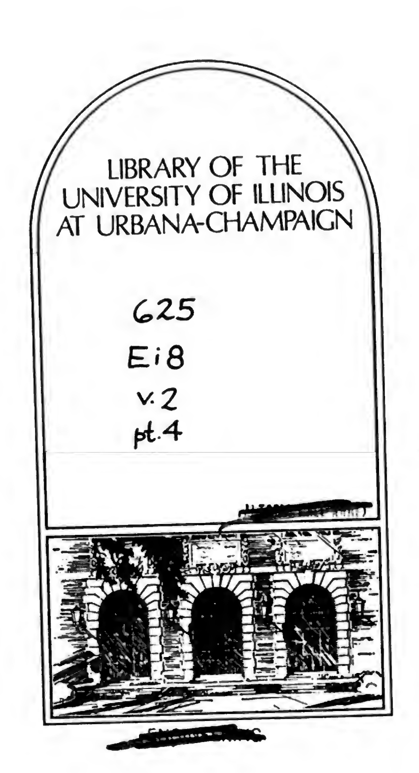
DIE EISENBAHN-TECHNIK DER GEGENWART ...: DER EISENBAHN-BAU: 1. ABSCHNITT. LINIENFÜHRUNG UND BAHNGESTALTUNG. 2...




LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT URBANA-CHAMPAIGN

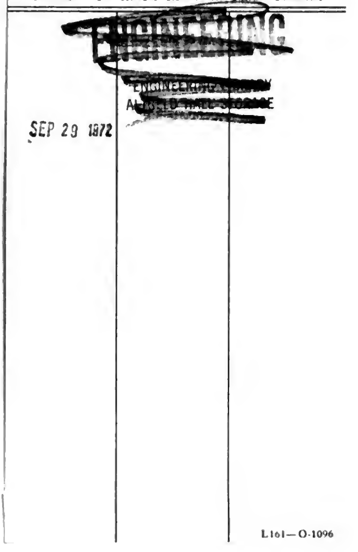
625
Ei8
v.2
pt.4

Digitized by Google

The person charging this material is responsible for its return on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY AT URBANA-CHAMPAIGN



SEP 29 1972

L161—O-1096

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE
EISENBAHN-TECHNIK
DER GEGENWART.

UNTER MITWIRKUNG VON

BATHMANN, BERLIN; BERNDT, DARMSTADT; VON BEYER, POSEN; A. BLUM, BERLIN; O. BLUM, BERLIN; BORCHART, KÖLN; VON BORRIES, BERLIN; BRÜCKMANN, CHEMNITZ; CLAUSNITZER, FRANKFURT A. M.; COURTIN, KARLSRUHE; DOLEZALEK, HANNOVER; EBERT, MÜNCHEN; FRAENKEL, GUBEN; GARBE, BERLIN; GÖLSDORF, WIEN; GRIMKE, CASSEL; GROESCHEL, MÜNCHEN; GROSSMANN, WIEN; HALFMANN, ST. JOHANN-SAARBRÜCKEN; HIMBECK, NAUEN; JÄGER, AUGSBURG; KOHLHARDT, GLÜCKSTADT; KUNTZE, MÜNSTER I. W.; LAISTNER, STUTTGART; LEHNERS, HARBURG; LEISSNER, CASSEL †; LEITZMANN, HANNOVER; VON LEMMERS-DANFORTH, SPELDORF; VON LITTROW, GRAZ; NITSCHMANN, BERLIN; PATTÉ, HANNOVER; PAUL, BIELEFELD; REIMHERR, BERLIN; SCHOLKMANN, BERLIN; SCHRADER, BERLIN; SCHUBERT, BERLIN; SCHUGT, NEUWIED; SCHUMACHER, POTSDAM; SOMMERGUTH, KÖNIGSBERG; TROSKE, HANNVOER; WAGNER, BRESLAU; WALZEL, VILLACH; WEHRENFENNIG, WIEN; WEISS, MÜNCHEN; ZEHME, BERLIN.

HERAUSGEGEBEN VON

BLUM
GEHEIMEM OBER-BAURATHE,
BERLIN.

VON BORRIES
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE CHARLOTTENBURG,
BERLIN.

BARKHAUSEN
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE HANNOVER.

ZWEITER BAND

DER EISENBAHN-BAU DER GEGENWART.

MIT ZAHLREICHEN ABBILDUNGEN IM TEXT UND LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.

WIESBADEN
C. W. KREIDEL's VERLAG.
1904.

Digitized by Google

DER EISENBAHN-BAU DER GEGENWART.

HERAUSGEGEBEN VON

BLUM
GEHEIMEM OBER-BAURATHE,
BERLIN.

VON **BORRIES**
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN
HOCHSCHULE CHARLOTTENBURG,
BERLIN.

BARKHAUSEN
GEHEIMEM REGIERUNGSRATHE,
PROFESSOR AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE HANNOVER.

VIERTER ABSCHNITT

SIGNAL- UND SICHERUNGS-ANLAGEN.

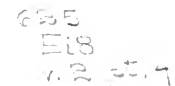
BEARBEITET VON

SCHOLKMANN, BERLIN.

MIT 1008 ABBILDUNGEN IM TEXTE UND 16 LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.

WIESBADEN
C. W. KREIDEL's VERLAG.
1904.

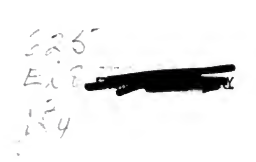
Digitized by Google



ALLE RECHTE VORBEHALTEN.
NACHDRUCK VERBOTEN.
ÜBERSETZUNGEN, AUCH IN'S UNGARISCHE, VORBEHALTEN.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Digitized by Google




Inhaltsverzeichnis*).

*) Ein buchstäblich geordnetes Inhaltsverzeichnis wird mit jedem vollen Bande ausgegeben.

126116

Digitized by Google

Digitized by Google

Seite

Digitized by Google

Digitized by Google

Seite

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Erklärung.

In den Abschnitten I d. 4 S. 895, I e. 3 S. 899. III a. S. 929 und III c. 10 S. 960 sind mehrfach die Bezeichnungen „unbedingte Blockeinrichtung, Blocktheilung“ gewählt; unter diesen ist überall dasselbe zu verstehen, wie unter dem sonst gebrauchten Ausdrucke „Blockung“. Ferner ist in den Ueberschriften IV a. S. 973, IV b. S. 1011 und IV c. S. 1050 hinter „Klasse I“ einzuschalten: (S. 909).

Druckfehler-Berichtigung.

S. 1317, Zeile 15 von oben mufs stehen Signalstellbock statt Signalstellblock.

Digitized by Google

Abschnitt D. Signale und Sicherungsanlagen.

Bearbeitet von Scholkmann.

D. I. Allgemeine Eintheilung und Einrichtung der Signale, Block- und Stellwerksanlagen.

I. a) Einleitung, Eintheilung der Signale.

Soweit die Signale als bauliche Anlagen hier zur Besprechung kommen, sind sie zu unterscheiden in solche, die dem Zuge Auskunft über die Behinderung oder Zulässigkeit der beabsichtigten Fahrt geben — Deckungsignale, Warnungsignale — und in solche, durch die den Streckenwärtern die bevorstehende Ankunft eines Zuges angezeigt wird — Liniensignale —. Ferner kommen neben den eigentlichen Signalen die Blockeinrichtungen in Betracht, die den Gang der Züge zwischen den Zugfolgestationen regeln und auf die Deckungsignale einwirken.

Die Signale an besonderen baulichen Anlagen und Betriebseinrichtungen, wie z. B. an Wasserkrähnen, Drehscheiben, Brückenwaagen, Weichen u. s. w. kommen in diesem Abschnitte ebenso wenig zur Besprechung, wie sonstige Signale, z. B. Zugsignale, Verschiebesignale u. s. w.; es wird bezüglich dieser auf den Abschnitt C, sowie auf Bd, III, 2, Eisenbahnbetrieb, Abschnitt A, Betriebsdienst verwiesen.

I. b) Allgemeine Einrichtung der Deckung- und Warnungsignale.

Die feststehenden Eisenbahn-Deckung- und Warnungsignale haben verschiedene Signalzeichen zum Ausdrucke zu bringen und unterscheiden sich hierin wesentlich von den feststehenden Signalen anderer Verkehrstrafsen, die lediglich als Richtungsweiser dienen, oder Gefahrpunkte kenntlich machen, deren Umgehung von dem Willen des leitenden Führers und von der Bewegungsfähigkeit seines Fahrzeuges abhängig ist. Feststehende Signale dieser Art sind daher unveränderlich gleichbleibende Zeichen ohne wechselnde Signalbegriffe.

Digitized by Google

Anders verhält es sich im Eisenbahnbetriebe. Der an die Spur gebundene Eisenbahnzug vermag nicht durch Aenderung der Wegerichtung einer Gefahr auszuweichen, er mufs vielmehr vor dem als solcher bezeichneten Gefahrpunkte seine Geschwindigkeit verringern, oder zum Stillstande gebracht werden, bis die von dem Willen des Führers nicht beeinflufste Freigabe der Strecke erfolgt ist.

In den Anfängen des Eisenbahnbetriebes, bei geringem, auf die Tagesstunden beschränktem Zugverkehre, bei leichten Zügen und einer Fahrgeschwindigkeit, die die der heutigen Strafsenbahnen kaum überstieg, war es möglich, Fahrthindernisse vom Zuge aus rechtzeitig zu erkennen und den Umständen gemäfs zu handeln. Erst mit Einführung gröfserer Geschwindigkeit und der Bildung längerer Züge ist deren Fahrt etwas so Eigenartiges geworden, dass sich die Nothwendigkeit der Anwendung in die Ferne wirkender Signale ergeben hat, damit an dem mit unwiderstehlicher Gewalt dahinbrausenden Zuge die Mafsnahmen zum Halten rechtzeitig getroffen werden können.

Das Eisenbahnsignal soll daher über den fahrbaren Zustand der Bahn Auskunft geben, Bahnzustandsignale, insbesondere bezweckt es die Deckung von Gleisbezirken, deren Befahren nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig ist, es deckt den Einlauf in die Stationen, die Abzweigungen auf freier Strecke, Drehbrücken und sonstige Gefahrpunkte des Schienenweges, Deckungsignale.

Der Standort eines Deckungsignales bezeichnet dabei diejenige Stelle der Bahn, die bei verbotener Fahrt nicht überschritten werden darf, es mufs daher besonders das Haltzeichen für Tag- und Nachtbetrieb deutlich gestaltet und auf die Fernwirkung berechnet werden. Vielfach werden den Deckungsignalen vorgeschobene, von deren Stellung abhängige Warnungsignale beigegeben, die dem anfahrenden Zuge die Fahrt- oder Haltstellung der Deckungsignale auch bei mangelnder Uebersichtlichkeit oder bei undurchsichtiger Luft rechtzeitig kenntlich machen. Die Deckungsignale können hierbei an die Gefahrpunkte selbst gestellt werden, wodurch ein verfrühtes und vielfach auch unnöthiges Halten der Züge vermieden wird.

Schon vor etwa 100 Jahren stellten die Gebrüder Chappe, die Erfinder des optischen Telegraphen, fest, dafs als mafsgebendes Kennzeichen von Sichtsignalen bei Tage nicht die Farbe, sondern die Form zu wählen ist, weil alle Farben beleuchteter Körper unter gewissen Beleuchtungen verschwinden. Ebenso ermittelten sie, dafs Flächen derselben Gröfse bei länglicher Form weiter zu sehen sind, als bei runder oder quadratischer Gestalt, und dafs, wenn die Sichtbarkeit eines weifsen Lichtes gleich 1 gesetzt wird, diejenige eines rothgeblendeten Lichtes bei gleicher Stärke der Lichtquelle nur $^1/_3$, die eines grüngeblendeten $^1/_5$ und die eines blaugeblendeten nur $^1/_7$ beträgt. Diese Feststellungen sind die Grundlagen für das Signalwesen der Eisenbahnen bis in die Neuzeit geblieben. Die Tagsignale aller entwickelten Signalanlagen sind zur Zeit fast ausschliefslich Formsignale[658]), die für die eigentlichen Deckungsignale überwiegend die langgestreckte, in lothrechter Ebene schwingende Flügelform zeigen.

---

[658]) Abgesehen z. B. von den in Amerika viel verwendeten Hall-Signalen (Organ 1894, S. 68), bei denen die Bewegung durch Schwachstrom-Magnete zur Verwendung sehr leichter, farbiger Zeugstoffscheiben in Schutzkästen mit Fenstern auch bei Tage führte.

Digitized by Google

Die Nachtsignale werden nur in Ausnahmefällen durch die entsprechend beleuchteten Tages-Formsignale [659]) hergestellt. Gewöhnlich kommen besondere Lichtsignale zur Anwendung, die jedoch in Uebereinstimmung und gleichzeitig mit den Tagsignalen die Signalzeichen wechseln. Dabei wird „Gefahr, Halt“ am Deckungsignale ausschliefslich durch rothes Licht, „freie Fahrt“ aber sowohl durch weifses, als auch durch grünes Licht dargestellt. Das weifse Licht ist wegen naheliegender Verwechselung mit beliebigen anderen Lichtern in der Nähe der Bahn als Signalfarbe schlecht geeignet und sollte namentlich nicht für „freie Fahrt“ benutzt werden. Sonach verbleiben wegen der Schwierigkeit, blau bei Nacht von grün, und gelb oder rothgelb von weifs oder roth zu unterscheiden, als brauchbare Signalfarben nur: Roth für „Halt“ und Grün für „Freie Fahrt“, die auch auf den englischen und, mit Ausnahme der bayerischen, auf allen deutschen Bahnen allein hierzu benutzt werden. Grün bedeutet aber am Warnungsignale, das vom Deckungsignale allerdings durch geringere Höhe unterschieden wird, vielfach — so auch bei den meisten deutschen Bahnen — zugleich „Vorsicht, langsame Fahrt“ und tritt dann mit dem rothen Lichte am Deckungsignale zusammen auf [660]).

Die Deckungsignale zeigen in den meisten Ländern in der Ruhelage die Haltstellung und werden nur bei erwarteter Ankunft eines Zuges als ausdrückliche Willensäufserung der hierzu verpflichteten Dienststelle in die Fahrtstellung gebracht, nachdem zuvor alle Betriebseinrichtungen, zu deren Deckung das Signal bestimmt ist, in die für den zugelassenen Zug erforderliche Stellung gebracht sind. Aenderungen hieran dürfen für die Dauer des Fahrsignales nicht vorgenommen werden.

I. c) Bedeutung der Stellwerks- und Blockanlagen.

Die Sicherheit für die Uebereinstimmung der Betriebseinrichtungen mit der Stellung des zugehörigen Deckungsignales wird erhöht, wenn die Bedienung beider Anlagen von derselben Dienststelle aus erfolgt. Dieser auf den englischen Bahnen schon früh aufgestellte Grundsatz bildet den Ausgangspunkt für die heutigen Sicherheitseinrichtungen der Bahnhöfe und der freien Strecke. Dabei sucht man etwaige Irrtümer durch Einrichtungen zu verhüten, durch die die Stellung der Deckungsignale in eine bestimmte Abhängigkeit von der Stellung der Weichen des zu sichernden Bezirkes gebracht sind. Aus anfangs sehr einfachen Einrichtungen dieser Art sind allmälig die heutigen Stellwerks- und Blockanlagen entstanden. Man fing damit an, für die Bedienung mehrerer Weichen und Signale durch eine Person an passender Stelle mehrere, um eine feste Achse drehbare Hebel nebeneinander anzuordnen und die Weichen und Signale von hier aus durch Stangen oder Drähte zu stellen. Solche Hebelgruppen nennt man Stellwerke; sie erfüllen ihren

---

[659]) Organ 1888, S. 211; 1889, S. 40.

[660]) Zur Beseitigung der Doppeldeutigkeit des grünen Lichtes als Zeichen für „freie Fahrt“ und für „Vorsicht“ sind in neuerer Zeit Versuche mit anders gefärbten Gläsern angestellt. Anscheinend eignet sich violett als Signalfarbe für das Langsamfahrsignal, wenn die Laternen genügend grofse Leuchtkraft haben. Auf den bayerischen und mehreren aufserdeutschen Bahnen steht das weifse Licht für „freie Fahrt“, das grüne für „Vorsicht“ und das rothe für „Halt“ in Anwendung.

Digitized by Google

Zweck, wenn sich unter den Deckungsignalen die Signale für einander gefährdende Züge, — feindliche Signale —, für alle bei Zugfahrten in Betracht kommenden Fahrrichtungen zwangsweise ausschliefsen, wobei zugleich die zu durchfahrende Fahrstrafse zwangsweise festgelegt und gegen die zu Verschiebebewegungen benutzten Nachbargleise durch Schutzweichen gesichert sein mufs. Wenn ferner jedes einmal auf „Fahrt“ und „Halt“ gestellte Signal einer Zugfahrt entspricht, so läfst sich auch eine Abhängigkeit für die zulässige Wiederholung der einzelnen Fahrsignale durch die Stellwerke herstellen, und so kann man auf die Sicherung der Zugfolge innerhalb der Bahnhöfe, sowie für den Verkehr zwischen den Stationen einwirken; die entsprechenden Einrichtungen heifsen Blockwerke.

Als Grundlage für die spätere eingehende Darstellung der Wirkungsweise dieser Sicherheitstellwerke und Blockanlagen nebst Zubehör sollen zunächst das englische und das deutsche Signalwesen kurz erörtert werden, von denen ersteres den meisten Signalordnungen als Grundlage diente.

I. d) Das englische Signalwesen.

d) 1. Hand- und Deckungsignale.

Schon 1841 einigten sich die englischen Bahnverwaltungen über bestimmte, durch die Bahnwärter von Hand zu Hand zu gebende Zeichen, — Handsignale —, durch die der Bahnzustand dem anfahrenden Zuge kenntlich gemacht wurde. Zu diesen Handsignalen traten später vorgeschobene, von den beim Gefahrpunkte aufgestellten Wärtern bediente Deckungsignale, und ihren Abschlufs fand diese Signalgebung in der Einführung der auf dem Grundsatze des vorgeschobenen Signales aufgebauten Streckenblockung für die Zugfolge auf freier Strecke. Das Deckungsignal am feststehenden Maste wurde vor jedem gefährdeten, oder besondere Aufmerksamkeit beim Befahren erfordernden Punkte aufgestellt, und zwar soweit der Zugrichtung entgegen, dafs die nöthigen Mafsnahmen auf dem Zuge rechtzeitig vor Erreichung des Gefahrpunktes getroffen und durchgeführt werden konnten.

Als Signalmittel dienten anfänglich die noch heute vielfach — u. A. in Frankreich und in der Schweiz — in Gebrauch stehenden Wendescheiben. Von den Signalbegriffen „freie Fahrt“ und „Gefahr, Halt“, wurde der letztere, seiner Natur nach wichtigere, durch die dem Zuge zugekehrte volle Scheibe und rothes Licht dargestellt, während bei freier Fahrt dem Zuge die Scheibenkante, oder weifses Licht sichtbar war. Auf diese Weise wurden die Stationen gegen die unzeitige Einfahrt der Züge gedeckt, stark gekrümmte Einschnitte und Tunnel gesichert und auch die gefahrdrohende Annäherung sich folgender Züge verhindert. Dabei galt der Zustand der Absperrung schon als Regel, die Fahrerlaubnis wurde also nur im Bedarfsfalle besonders ertheilt und dann wieder beseitigt.

d) 2. Zeitabstand und Raumabstand der Züge.

Ursprünglich liefs man die Züge sich lediglich in bestimmten Zeitabständen folgen, — Zeitfolge —, eine Einrichtung, die für die mit verschiedener Geschwindig-

Digitized by Google

keit fahrenden Züge trotz der entsprechend vertheilten Signalposten nicht immer gefahrlos war, denn die Zulässigkeit der Nachfolge eines Zuges hing allein von dem Ermessen und der Zuverlässigkeit des Signalwärters ab. Schon 1841 wurden daher Versuche angestellt, die Bahnstrecken mit selbstwirkenden Zugfolgesignalen zu besetzen, die jeder Zug hinter sich auf „Gefahr“ stellte, und die erst nach Ablauf einer bestimmten Zeit von dem Signalwärter wieder auf „Fahrt“ gestellt werden konnten. Auch die selbstthätige Wiedereinstellung auf „Fahrt“ dieser durch den vorbeifahrenden Zug auf „Halt“ gebrachten Signale beim Vorbeifahren am nächstfolgenden Signale war in's Auge gefafst, konnte aber mittels mechanischer Uebertragung auf die in Frage kommenden grofsen Entfernungen nicht gelöst werden.

Erst die Nutzbarmachung des elektrischen Stromes für den Eisenbahnbetrieb gewährte in der Folge die Möglichkeit, an die Stelle des Zeitabstandes den Raumabstand, — Raumfolge —, zu setzen, der in der unbedingten Blockung seine vollkommenste Durchführung erlangt hat (S. 929). Dabei darf ein Zug in einen Bahnabschnitt nur einfahren, nachdem der zuletzt vorausgegangene Zug in den nächstfolgenden Bahnabschnitt eingefahren ist. Voraussetzung für das Freiwerden einer Strecke ist daher im Verlaufe des regelmäfsigen Betriebes, dafs das Deckungsignal für den folgenden Bahnabschnitt auf „Fahrt“ gestellt, darauf der Zug an dem Signale während dessen Fahrtstellung vorbeigefahren ist, und dafs das Signal demnächst wieder auf „Halt“ gebracht wurde. Die Bewegung der Züge von Bahnabschnitt zu Bahnabschnitt wird somit durch das Zusammenwirken von vor- und rückwärts liegenden Stationen eingeleitet, und dieses Zusammenwirken wird durch zwangsweise Abhängigkeit entsprechend angeordneter Deckungsignale zum Ausdrucke gebracht.

d) 3. Entwickelung der Signalmittel und ihrer Anwendung.

Gegenüber der unbedingten Absperrung der einzelnen Blockstrecken durch das Haltsignal bei der Raumfolge hat bei der Zeitfolge (permissive system) das Signal „Gefahr“ nur die Bedeutung der Anzeige, dafs seit der Vorbeifahrt des letzten Zuges das vorgeschriebene Mindestmafs von Zeit noch nicht verflossen sei. Der nachfolgende Zug ist daher auf das Gefahrsignal hin nur gehalten, seine Fahrgeschwindigkeit so lange zu ermäfsigen und vorsichtig vorzurücken, bis am folgenden Signale das Zeichen „Gefahr“ nicht mehr vorgefunden wird. Eine scharf ausgeprägte Darstellung des Signales „Freie Fahrt“ ist demnach bei der Zeitfolge weniger nöthig, als bei der Raumfolge. Die Wendescheibe, mit der ein weithin erkennbares Tagsignal für „freie Fahrt“ nicht gegeben werden kann, war und ist daher das eigenartige Signal der Zeitfolge. Beim Uebergange zur Raumfolge wurden die Wendescheiben durch Arm- oder Flügelsignale ersetzt, die nicht nur eine weitere Erkennbarkeit besitzen, sondern auch die Signalzeichen „Halt“ durch die wagerechte, und „Fahrt“ durch die unter 45° schräg nach unten geneigte Armlage zu bestimmtem, gleichwerthigem Ausdrucke bringen. Dabei blieb aber der Grundsatz bestehen, dafs das Fahrsignal auch bei bereits erfolgter Freimeldung nur gegeben werden darf, wenn ein Zug in die abgeschlossene Strecke einfahren soll.

Von den Lichtsignalen wurden die Farben roth für „Gefahr“ und weifs für

Digitized by Google

„freie Fahrt“ auch unter der Herrschaft der Raumfolge zunächst beibehalten. Aus den auf S. 891 mitgetheilten Gründen und besonders, weil das rothe Licht der Haltstellung durch Bruch der zur Blendung nöthigen Signalgläser zu Unrecht in das Signal „freie Fahrt“ umgewandelt werden kann, haben aber die englischen Bahnen später für das Signal „freie Fahrt“ grünes Licht angenommen, wobei das Lichtsignal „weifs“, das nur durch einen Schaden der Signaleinrichtung herbeigeführt werden kann, dem Gefahrsignale gleich zu achten ist.

Die gleichen Arm- und Lichtsignale kommen auch zum Abschlusse der Bahnhöfe und Abzweigungen zur Anwendung. Beim Vorhandensein mehrerer Fahrstrafsen, die aus einem Gleise entspringen, dienen die Deckungsignale zugleich zur Kennzeichnung des eingestellten Weges für den Lokomotivführer und die Bahnhofsbediensteten. Hierzu wird für jede Fahrstrafse an demselben Maste oder Signalgerüste ein besonderer Arm angebracht. Die sämmtlichen Einzelsignale zeigen in der Ruhestellung „Halt“, und jeweilig wird nur derjenige Arm in die nach unten geneigte Fahrstellung gebracht, der sich auf die zur Einfahrt frei gegebene Fahrstrafse bezieht.

Um die Erkennbarkeit des Signalmastes und seiner einzelnen Signalzeichen von der Station aus zu verbessern, wird dieser thunlichst nahe an den Gefahrpunkt herangerückt, und je nach den Bahnverhältnissen wird in gröfserm oder geringerm Abstande vor dem Hauptsignale (home signal, Textabb. 981) ein Warnungsignal (distant signal, Textabb. 982) aufgestellt, das, abgesehen von einer abweichenden Flügelform, die gleichen Signalzeichen besitzt, wie das Hauptsignal. Die beiden Signale weichen jedoch in ihrer Bedeutung von einander in sofern ab, als nur die Haltstellung am Hauptsignale unbedingtes „Halt“ gebietet, das gleiche Zeichen am Warnungsignale dagegen vorsichtiges Vorrücken bis zum Hauptsignale gestattet. Das Warnungsignal dient bei dieser Einrichtung sowohl dazu, dem Lokomotivführer auch bei gestörter Uebersichtlichkeit oder undurchsichtiger Luft die Stellung des Hauptsignales rechtzeitig anzukündigen, als auch zur Deckung des am Hauptsignale haltenden Zuges und wird daher unabhängig von dem letztern durch besondern Hebel in der Reihenfolge bedient, dafs das Warnungsignal nur bei freigegebener Einfahrt am Hauptsignale seinerseits in die Fahrtstellung gebracht werden kann. Das Hauptsignal steht unter Umständen hinter dem Gefahrpunkte.

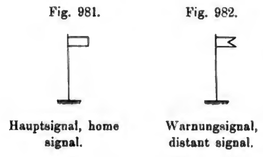


Fig. 981. Hauptsignal, home signal.

Fig. 982. Warnungsignal, distant signal.

Aufser dem Haupt- und Warnungsignale sind in England auch Ausfahrtsignale (starting signal) ziemlich allgemein, die in ihrer äufsern Gestalt von dem Hauptsignale (home signal) nicht abweichen und in Haltstellung keinesfalls überfahren werden dürfen. Sie werden sowohl in Bahnhöfen, wie an den Grenzen der Blockstrecken, vor Bahnabzweigungen u. s. w. vorzugsweise dazu benutzt, einen Zug der nicht weiter fahren kann, bis zur äufserst zulässigen Grenze vorrücken zu lassen und womöglich unter Deckung des Hauptsignales vorübergehend aufzustellen, so dafs die zurückliegende Strecke für einen nachfolgenden Zug freigegeben werden kann.

Mit dem Zusammenlegen und der gegenseitigen Abhängigkeit der Weichen-

Digitized by Google

und Signalhebel in den Sicherheitstellwerken wird zwar die Uebereinstimmung in der Handhabung der Stellhebel gesichert, dafür aber die Unsicherheit eingetauscht, die jeder Fernwirkung durch mechanische Uebertragung anhaftet. Die wichtigeren Weichen erhalten daher neben dem eigentlichen Stellgestänge noch ein Riegelgestänge mit besonderm Hebel, das die wirklich erzielte Weicheneinstellung noch besonders überwachen und die Signaleinstellung nur bei richtiger Weichenlage zulassen soll. Für die Signalbedienung wird aus dem gleichen Grunde die Anforderung gestellt, dafs ein Schaden in der Stelleitung die Gefahrstellung des Signales nicht beeinflussen darf, und dafs das Fahrsignal bei einem Bruche der Leitung selbstthätig in das Gefahrsignal zurückgeht, so dafs jede Ungangbarkeit nicht einen Unfall, sondern nur einen Aufenthalt des anfahrenden Zuges zur Folge haben kann. Um diesem Grundsatze in einfachster Weise Genüge leisten zu können, wird in England für die Signalbedienung fast ausschliefslich einfache Drahtleitung verwandt.

d) 4. Entwickelung der Blockeinrichtung.

Die älteste Blockeinrichtung zur Sicherung der Zugfolge nach Raumabstand wurde bereits 1843 von W. F. Cooke zur Ausführung gebracht und bildet bis heute die Grundlage aller derartigen Einrichtungen. Cooke benutzte zur Verständigung der Blockwärter Nadeltelegraphen, auf denen nur die beiden Zeichen „Strecke frei" und „Strecke besetzt" durch den Ausschlag der Nadel nach links oder rechts gegeben wurden.

Ist ein Zug in die Strecke A—B (Textabb. 983) eingetreten, so meldet A dies nach B mit dem Zeichen „Strecke besetzt", — die Nadeln A 2 und B 1 zeigen Rechtsausschlag —, und B verwandelt dieses Zeichen nach Vorbeifahrt des Zuges bei B an beiden Stellen wieder in das Zeichen „Strecke frei", — Linksausschlag —, worauf A das Signal ziehen und einen weitern Zug in die Strecke A—B einlassen darf. Für die Zugrichtung A—B wirkt bei dieser Einrichtung das Signal bei A wie ein von B gezogenes Deckungssignal, während das Signal bei B in gleicher Weise von dem folgenden Wärter beeinflufst wird.

Fig. 983.

Blockeinrichtung von Cooke.

Der Grundsatz der Einstellung eines Gefahrsignales bei Unregelmäfsigkeiten der Signaleinrichtung wurde in der Folge auch auf die Blockeinrichtung ausgedehnt und hiernach Cooke's Nadeltelegraph durch Edwin Clarke verbessert. Der Nadeltelegraph erhält hierbei zwei Zeiger für jeden der beiden Schienenstränge und aufserdem einen mit besonderm Drahte betriebenen Wecker. In jedem Signalwärterhäuschen erscheinen daher vier Nadelzeiger, die meist in zwei neben einander befindlichen, nach Richtungen getrennten Kästchen untergebracht sind. Die Bedeutung des Nadelausschlages, der durch Bewegung eines Handgriffes erzielt wird, ist wie bei Cooke „Strecke frei" und „Zug auf Strecke". Da die Werke mit Ruhestrom arbeiten, so sind die Ablenkungen der Nadeln dauernde, und es kann neben den beiden Zeichen von Cooke dadurch, dafs der Griff weder rechts noch links angelegt, und so der Strom unterbrochen wird, ein drittes Signal gegeben werden,

Digitized by Google

indem sich die Nadel durch die Schwerkraft ihres stärkern Endes lothrecht stellt. Dieses dritte Zeichen, „gesperrt", ist das Signal für eine Störung des Betriebes oder einen Unfall und kann bei Batteriebetrieb mittels Durchschneidens der Leitung von jedem Punkte der Bahn aus gegeben werden; somit kann jeder auf der Strecke liegen gebliebene Zug sich selbst decken.

Auf den Grundsatz des Nadeltelegraphen stützen sich auch alle sonst zur Ausführung gelangten englischen Blocksignalwerke, und die Unterschiede bestehen im Wesentlichen nur in der verschiedenen Gestaltung der Signalzeichen. So werden auch statt den Nadeln kleine Flügelsignale verwandt, deren Arme wie die Nadeln durch den elektrischen Strom gestellt werden, und dem Wärter das von ihm gegebene Signal im Kleinen vorführen (repeater). In dem Blockwerke von Highten (1854) werden die Zeichen „Strecke frei" und „Zug auf Strecke" durch weifse und rothe, mit der betreffenden Aufschrift versehene Farbenscheiben gegeben, die sich wechselweise an einem Fenster des Blockgehäuses einstellen. Jeder Wechsel des Signales wird gleichzeitig von einem Glockentone verschiedener Klangfarbe begleitet. Das Aufhören des Stromes hat das Verschwinden jedes Signalzeichens zur Folge und bedeutet Unordnung im Blockwerke, oder Unfall auf der Strecke. Für jede Linie ist je ein Zeichengeber und je ein Zeichenempfänger angeordnet, die stets das zuletzt gegebene, oder zuletzt empfangene Signal zeigen, wobei Aenderungen der Signale am Empfänger nur von der Nachbarstation vorgenommen werden können.

Alle diese Blockwerke verwirklichen die noch heute mafsgebenden, von Edwin Clarke bereits 1853 aufgestellten Grundsätze, dafs nur bestimmte, die Zugfolge regelnde Zeichen durch das Werk zu übermitteln sind, dafs diese Zeichen sichtbar bleiben müssen bis zu dem Zeitpunkte der Nothwendigkeit ihres Wechsels, und dafs endlich Unregelmäfsigkeiten in der Uebertragung nur einen Aufenthalt des Zuges, keinesfalls aber eine selbstthätige Freistellung zur Folge haben dürfen.

I. e) Das deutsche Signalwesen.

e) 1. Liniensignale.

Während die Nothwendigkeit einheitlicher Signalbegriffe auf den englischen Bahnen von vornherein erkannt wurde, zeigten die deutschen Signaleinrichtungen, wie M. M. von Weber in seinem grundlegenden Werke über das Telegraphen- und Signalwesen so lebendig schildert[661]), grofse Abweichungen in der Darstellung der gleichen Signalbegriffe, deren Zerfahrenheit erst in neuerer Zeit durch von Reichswegen erlassene, einheitliche Signalvorschriften beseitigt ist.

Die zuerst angewandten Signale hatten vornehmlich den Zweck, die erfolgte Abfahrt eines Zuges von Wärter zu Wärter ersichtlich zu machen, und die Aufnahme des Signales bei den einzelnen Wärtern bedeutete, dafs die Ankunft des Zuges erwartet würde, und die Weiterfahrt nicht behindert sei. Der Grund für

[661]) M. M. v. Weber, Das Telegraphen- und Signalwesen der Eisenbahnen. Weimar 1867. B. Fr. Voigt.

Digitized by Google

diese durchlaufenden Liniensignale war in den vielen Wegeübergängen in Schienenhöhe gegeben, die der Bewachung bedurften und die Benachrichtigung der Wärter von der Anfahrt eines Zuges nothwendig erscheinen liefsen, während in England, wo weniger Wegeübergänge vorhanden waren, diese Benachrichtigung der Wärter für entbehrlich gehalten wurde. Die hierzu benutzten Signalmittel zeigten die verschiedensten Formen, und erst in späterer Zeit kam das Armsignal nach Art des englischen Zugfolge- und Deckungsignales auch für die Liniensignalgebung in Anwendung. Diese Armsignale hatten aber im Gegensatze zu ihren englischen Vorbildern weder die Bedeutung von Deckungsignalen, noch bezweckten sie die Aufrechterhaltung eines bestimmten Zugabstandes. Letzteres war schon um deswillen entbehrlich, weil in Deutschland schon frühzeitig die Raumfolge zur Regel wurde, in der Weise, dafs sich zwischen zwei Bahnhöfen nur je ein Zug auf der Strecke befinden durfte. Sie sollten vielmehr nur die Aufmerksamkeit der auch mit Unterhaltungsarbeiten beschäftigten Bahnwärter besonders wachrufen.

Das sichtbare Liniensignal wurde später durch elektrisch betriebene Glockensignale ersetzt, die den Zwischenposten die Abfahrt eines Zuges von Station zu Station anzeigen und zu dem gleichen Zwecke noch jetzt in Anwendung stehen.

e) 2. Deckungsignale, Vorsignale, Wegesignale.

Gleichzeitig mit der Einführung hörbarer Liniensignale ging man dazu über, das Armsignal auch als Deckungsignal vor Gefahrpunkten, also vor Bahnhöfen, Kreuzungen und Abzweigungen auf freier Strecke u. s. w. zu benutzen. Ebenso fand demnächst die Blockeinrichtung unter Theilung längerer Strecken zwischen zwei Bahnhöfen in Blockstrecken, sowie die Anordnung von Signalstellwerken Aufnahme. Diese Einrichtungen schliefsen sich im Wesentlichen den für die englischen Bahnen bestehenden, und daselbst erprobten Grundsätzen an.

Die Signalmittel und Signalbegriffe der deutschen Deckungsignale stimmen mit den englischen darin überein, dafs ausschliefslich Armsignale mit den beiden Signalzeichen „Halt“ und „Fahrt“ unter Benutzung der Signalfarben „roth“ und „grün“ benutzt werden, nur wird der Signalarm für Fahrtstellung in die schräg nach oben statt in England schräg nach unten gerichtete Lage gebracht. Die Bedeutung des rothen Lichtes und des wagerecht gestreckten Armes als Fahrverbot ist jedoch an jedem auf ein bestimmtes Gleis bezogenen Signalmaste eine unbedingte, und die Durchführung dieses Grundsatzes hat auf den deutschen Bahnen eine von der englischen wesentlich abweichende Einrichtung der mehrarmigen Signale zur Folge gehabt. Die mehrarmigen Signale, d. h. die Anordnung einer Reihe von Armsignalen an gemeinschaftlichem Maste, kommen, wie im englischen Signalwesen nur dann zur Anwendung, wenn sich aus einer Fahrstrafse mehrere andere abzweigen. Während aber in England alle Arme in der Ruhelage in Haltstellung liegen, und das Signal „Einfahrt frei“ jeweilig nur mit einem Arme gegeben wird (Textabb. 984), darf nach der deutschen Signalordnung Halt- und Fahrtsignal nicht gleichzeitig an demselben Maste erscheinen (Textabb. 985). Das Haltsignal, das in keinem Falle überfahren werden darf, wird daher auch bei mehrarmigen, Masten nur durch einen, — den obersten —, wagerecht gestellten Arm, oder

Digitized by Google

durch ein rothes Licht gegeben, wogegen die übrigen Arme in der Ruhelage unsichtbar sind. Gegenüber diesem unveränderlich eindeutigen Haltsignale werden die Fahrsignale unter Beseitigung des Haltezeichens an dem obersten Flügel durch einen oder mehrere Signalarme oder Lichter dargestellt. Während in England die Zahl der Arme nicht beschränkt ist, dürfen in Deutschland nicht mehr als drei Arme über einander an einem gemeinschaftlichen Maste angebracht werden.

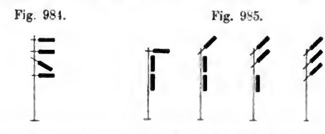


Fig. 984. Englisches Mastsignal mit vier Flügeln.

Fig. 985. Deutsches Mastsignal mit drei Flügeln.

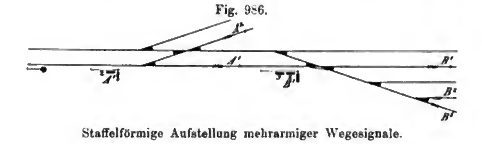
Die Aufstellung dieser Mast-Abschlufssignale geschieht kurz vor dem zu deckenden Gefahrpunkte, so dafs die Erkennbarkeit nach der Station hin eine möglichst weitreichende ist.

Damit der Lokomotivführer auch bei undurchsichtiger Luft, oder mangelhafter Uebersichtlichkeit rechtzeitig darüber unterrichtet ist, ob das Abschlufssignal „Halt" oder „Fahrt" zeigt, wird vor diesem ein vorgeschobenes Vorsignal aufgestellt, das, aus einer Wendescheibe bestehend, der Regel nach in Uebereinstimmung mit dem Abschlufssignale arbeitet. Wenn dieses auf „Halt" steht, zeigt das Vorsignal dem Zuge entgegen die volle Scheibe, bei Nacht grünes Licht, während bei dem Signale „freie Fahrt", das nur erscheinen darf, wenn das Abschlufssignal in die Fahrtstellung gebracht worden ist, und zwar gleichviel, ob sich diese Fahrtstellung auf das ein- oder mehrarmige Signal bezieht, die volle Scheibe verschwindet, und dem Lokomotivführer nur die Scheibenkante, oder weifses Licht zugewendet wird.

Das deutsche Vorsignal ist kein Haltsignal, wird also von den Zügen überfahren, auch wird eine Deckung am Abschlufsmaste haltender Züge, die im Uebrigen durch das englische Warnungsignal auch nur bedingt gewährleistet ist, durch das deutsche Vorsignal nicht beabsichtigt, erscheint auch bei der unbedingten Blockung entbehrlich.

Die zwei- und dreiarmigen Signale sind für die kleinen und mittleren Bahnhöfe fast ohne Ausnahme ausreichend. Auf gröfseren Bahnhöfen, wo mehr, als

Fig. 986.



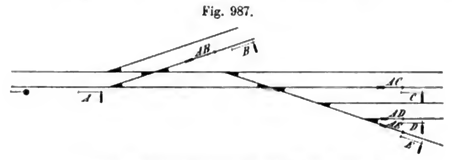
Staffelförmige Aufstellung mehrarmiger Wegesignale.

drei Einfahrwege vorhanden sind, wird entweder die staffelförmige, den Abzweigungen folgende Aufstellung mehrerer mehrarmiger Signale nöthig (Textabb. 986), oder die mehrarmigen Signale werden in eine entsprechende Zahl einarmiger Signale aufgelöst, die neben, oder über den einzelnen von den Hauptgleisen abgezweigten Einfahrgleisen aufgestellt werden (Textabb. 987). Diese in die Stationen

Digitized by Google

hinein vorgeschobenen sogenannten Zustimmung- oder Wegesignale dienen vornehmlich zur Festlegung der verschiedenen Fahrstrafsen durch die Stellwerke

Fig. 987.



Querreihenaufstellung einarmiger Wegesignale.

und zur Benachrichtigung der Bahnhofsbediensteten über die frei gegebene Richtung. Eine Richtungsbezeichnung an dem Abschlufssignale selbst ist hierbei nicht unbedingt nöthig, vielmehr kann den sämmtlichen Wegesignalen durch ein einarmiges Abschlufssignal, das dem anfahrenden Zuge nur die beiden Signalzeichen „Halt“ und „Fahrt“ übermittelt, entsprochen werden. Es erscheint indessen zweckmäfsig, das Abschlufssignal in einem solchen Falle mit zwei Armen zu versehen, damit der Lokomotivführer schon frühzeitig erkennt, dafs der Zug überhaupt ablenken soll.

Nach dem Grundsatze, dafs die Richtung einer zu erwartenden Einfahrt den Bahnhofsbediensteten schon vor der Ertheilung der Fahrerlaubnis bekannt sein soll, wird an die Wegesignale die Anforderung gestellt, dafs sie die Fahrtstellung am Abschlufssignale erst nach vorgenommener Fahrtstellung eines von ihnen gestatten sollen. Das Erscheinen des Fahrsignales am Deckungsmaste ist daher für den Lokomotivführer des anfahrenden Zuges die Gewähr, dafs seine Fahrstrafse fertig eingestellt und festgelegt, das zugehörige Wegesignal sich ebenfalls in der Fahrtstellung befindet, und dem ungehinderten Einlaufe des Zuges nichts entgegensteht. Nichts desto weniger ist die Zugmannschaft gehalten, das Wegesignal genau zu beachten und ein etwaiges Haltzeichen an diesem so zu befolgen, wie beim Abschlufsmaste. Eine aufsergewöhnliche Haltstellung des Wegesignales bei „Fahrt“ zeigendem Abschlufsmaste kann vorkommen, wenn unvermutet eingetretene Hindernisse das Anhalten des Zuges erforderlich machen, nachdem dieser schon am Abschlufsmaste vorbeigefahren ist.

e) Blockeinrichtung. Abhängigkeit der Signale von den Blockwerken. Druckknopf- und Hebelsperre.

Die unbedingte Blockung ist auf den deutschen Bahnen allgemein eingeführt. Kein Zug darf also in einen Bahnabschnitt einfahren, bevor der vorausgegangene diesen verlassen hat. Die Verständigung der Dienststellen zweier benachbarter Signalstationen geschieht dabei durch elektrische Signalzeichen, die fast ausschliefslich durch Induktionspulen gegeben werden. Eine Abweichung von der englischen Einrichtung findet hierbei insofern statt, als für gewöhnlich für jedes Gleis nur eine Signaleinrichtung besteht, von der nach Vorbeifahrt eines Zuges das Signal „Strecke frei“ nach rückwärts übermittelt und

Digitized by Google

hierbei im eigenen Blockfelde zugleich das Zeichen „Strecke besetzt“ eingestellt wird. Eine Vormeldung findet daher gewöhnlich nicht statt.

Vielfach, z. B. auf den Hauptlinien der preufsischen Staatseisenbahnen, kann jedoch die elektrische Rückmeldung in Folge entsprechender Abhängigkeit des elektrischen Signalgebers von dem Stellwerke des zugehörigen Blocksignales nur vorgenommen werden, nachdem das Signal mindestens einmal auf „Fahrt“ und hierauf wieder auf „Halt“ gestellt worden, also ein Zug an dem Blocksignale vorbeigefahren ist. Durch diese Vornahme der elektrischen Rückmeldung, die nach jeder Signalgebung nur einmal bewirkt werden kann, wird das Signal auf „Halt“ festgestellt, und seine erneute Fahrtstellung von dem Eintreffen der Rückmeldung der folgenden Station abhängig gemacht. Jedes Blocksignal wirkt daher wie ein von der folgenden Station rückwärts bedientes Deckungsignal mit unbedingtem Fahrverbote in der Haltstellung, dessen Fahrtstellung anderseits nur veranlafst werden kann, nachdem ein vorausgegangener Zug die vorliegende Strecke thatsächlich verlassen hat.

Die stets wechselnde Reihenfolge zwischen Signalgeben und Signalempfangen auf den Signalstationen der durchgehenden Streckenblockung erfährt eine Unterbrechung überall da, wo ein Wechsel in der Reihenfolge der sich folgenden Züge möglich sein mufs, wo die sich überholenden Züge ihren vorläufigen Endpunkt und erneuten Ausgangspunkt finden. Hier mufs nach jedem eingelaufenen Zuge eine erneute Rückmeldung möglich sein, ohne dafs erst eine solche von der andern Seite eintrifft. Die Bedienung dieser Streckenblockfelder für Einfahrt, gleichviel ob es sich hierbei um ein- oder mehrarmige Signale handelt, darf aber ebenso, wie bei den Signalzwischenstationen, nur vorgenommen werden können, nachdem eine der Zugvorbeifahrt entsprechende Signalbewegung, bestehend in Fahrt- und Haltstellung, thatsächlich ausgeführt worden ist. Die betreffenden Signalblockfelder sind daher der üblichen Bezeichnung nach mit „Druckknopfsperre“, auch „Blocksperre“ genannt, zu versehen (III. b. 1) S. 931). Bei den Ausfahrten aus den Bahnhöfen sind umgekehrt, wie bei den Einfahrten, Rückmeldungen nicht zu ertheilen, sondern nur solche zu empfangen, dagegen sind, den Besonderheiten der Bahnhöfe entsprechend, für das Ausfahrts-Blockfeld Einrichtungen erforderlich, die verhindern, dafs vor eingetroffener Rückmeldung von der folgenden Blockstation einem zweiten Zuge nach derselben Richtung die Ausfahrt gestattet werde. Alle nach derselben Strecke weisenden Ausfahrtsignale werden daher mit der „Hebelsperre“ versehen, d. h. es werden Einrichtungen in den Stellwerken der Ausfahrtsignale getroffen, durch die nach vorgenommener Fahrt- und Haltstellung eines von ihnen sämmtliche Ausfahrtsignale derselben Richtung auf „Halt“ festgelegt und erst durch das Eintreffen der Rückmeldung zu erneuter Bedienung wieder freigegeben werden (III. c. 4. α.).

Digitized by Google

D. II. Allgemeine Gestaltung der Stellwerke und ihrer Zubehörtheile. Mittel zur Fernbedienung und Sicherung der Signale und Weichen.

Bei der Erörterung der allgemeinen Gestaltung der Stellwerksanlagen, die als Grundlage für die spätere Darstellung von Einzelanordnungen zu dienen hat, läfst es sich nicht vermeiden, auf einige dieser Anordnungen, namentlich auf die Mittel zur Fernbedienung und Sicherung der Signale und Weichen, schon jetzt etwas näher einzugehen.

II. a) Einfache Signalstellwerke.

a) 1. Einfacher Signaldrahtzug.

Diese Stellwerke sind ihrer Entstehung nach Bewegungsvorrichtungen für das Herstellen der Halt- und Fahrsignale an den von der Bedienungstelle mehr oder weniger entfernten Signalmasten.

Als Bewegungsmittel diente zunächst der auch jetzt noch vielfach in Anwendung stehende einfache Drahtzug, der durch eine Hebel- oder Windevorrichtung gezogen oder nachgelassen wird.

Legt man den Stellhebel c (Textabb. 988) in der Pfeilrichtung um, so wird die Leitung angezogen, das Gewicht a senkt sich, am Signale wird das um den Punkt d schwingende Gewicht b gehoben und der Arm in die Fahrtstellung gebracht. Beim Zurücklegen des Hebels hebt sich das Gewicht a, das Gewicht b fällt in die gezeichnete, durch Anschlag begrenzte Ruhestellung zurück, nimmt den nachgelassenen Draht mit, und der Signalarm fällt durch Uebergewicht in die Haltstellung. Ist der Stellweg des Hebels c stets der

Fig. 988.

Einfacher Signaldrahtzug.

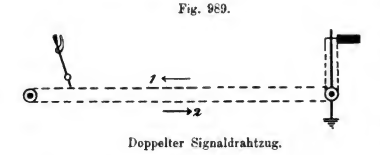
Digitized by Google

gleiche, und die Leitung mit diesem fest verbunden, so wird eine durch Wärmeschwankungen hervorgerufene Verlängerung oder Verkürzung der Leitung das richtige Erscheinen des Fahrsignales, oder das Zurückgehen des gezogenen Signales in die Haltstellung nachtheilig beeinflussen. Man mufs daher die Leitung in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten und durch selbstthätiges Heben und Senken des Gewichtes a die vorkommenden Längenänderungen ausgleichen. Hierzu wird der Stellhebel in seinen Endstellungen von der Leitung gelöst und erst beim Arbeiten mittels einer zuvor auszulösenden Handklinke durch eine Klemmvorrichtung mit der in eine Kette auslaufenden Leitung verbunden. Die Ruhespannung entspricht der Gröfse des Gewichtes a, dessen Zugwirkung aber kleiner bleiben mufs, als der von b der Bewegung entgegengesetzte Widerstand, da andernfalls eine selbstthätige Fahrtstellung des Signales eintreten würde. Dem Vortheile der einfachen Drahtleitung, dafs bei einem Bruche der Leitung die selbstthätige Haltstellung des Signales ohne Weiteres gesichert ist (S. 895), steht der wesentliche Nachtheil gegenüber, dafs durch Heben des Rückzuggewichtes b von Unbefugten ein Fahrsignal hergestellt werden, auch durch Zufälligkeiten das auf Gewichtswirkung beruhende Zurückgehen des Signalarmes in die Haltstellung verhindert werden kann. Die aus diesen Mängeln entspringende Betriebsgefahr hat die deutschen Bahnen zur allgemeinen Verwendung doppelter Drahtzüge veranlafst.

a) 2. Doppelter Signaldrahtzug, Spannwerke.

Bei diesem sind Leitung und Stellhebel in Ruhe- und Arbeitstellung fest mit einander verbunden (Textabb. 989). Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Leitung erfolgt zwangsweise, die Spannung in der Leitung wird durch die Endrollen aufgenommen und kann beliebig gesteigert werden, ohne selbstthätige Bewegungen des Signales herbeizuführen. Die Leitung bleibt daher bei jeder Spannung in Ruhe, besondere Einrichtungen zum selbstthätigen Spannungsausgleiche im Doppeldrahtzuge sind an und für sich nicht erforderlich, es genügt vielmehr, dem Drahte beim Verlegen eine mittlere Spannung zu geben, so dass Wärmeschwankungen durch eine Vermehrung oder Verminderung dieser Spannung unter Beibehaltung der Gesammtlänge ausgeglichen werden. Dieser Gleichgewichtszustand verschwindet jedoch bei Leitungsbruch, wobei die Spannung im ganz gebliebenen Drahte gefahrbringende Signalbewegungen veranlassen kann. Ist Draht 1 der bei der Stellbewegung von „Halt" auf „Fahrt" ziehende, so kann er beim Bruche des Drahtes 2 der Stellrolle am Maste eine der Stellbewegung entsprechende Bewegung ertheilen, die bei ausreichender Spannung die Fahrtstellung des Signales ganz oder theilweise herbeiführt. Diesem Uebelstande wird durch eine Erweiterung der beim Drahtbruche möglichen selbstthätigen Bewegung, durch die Einschaltung einer selbstthätigen Spannvorrichtung in Gestalt einer durch Gewicht belasteten Schleife

Fig. 989.



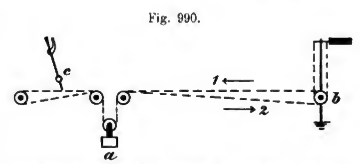
Doppelter Signaldrahtzug.

Digitized by Google

(Textabb. 990) begegnet. Hierdurch wird der ganz gebliebene Draht an der durch den Bruch freigegebenen Rolle vollständig abgewickelt und dreht diese so lange, bis sie in einer der Haltstellung entsprechenden Endstellung zwangsweise festläuft.

Wärmeänderungen werden durch Verlängern oder Verkürzen der Schleife ausgeglichen, wobei das Spanngewicht gesenkt oder gehoben wird, die Spannung in den Drähten aber unverändert bleibt. Bei der Stellbewegung, d. h. beim Ziehen des einen Drahtes und Nachlassen des andern, wird das Spanngewicht, meistens in Folge des hierbei eintretenden Spannungsunterschiedes beider Drähte, festgestellt, so dafs die Stellbewegung nicht etwa durch ein Heben des Gewichtes theilweise oder ganz verloren geht.

Fig. 990.



Selbstspannende Gewichtsschleife im doppelten Signaldrahtzuge.

Damit die beabsichtigte Wirkung beim Drahtbruche durch das Spannwerk zwangläufig herbeigeführt wird, erhält die Stellscheibe beim Stellen des Signales auf „Fahrt" gewöhnlich eine halbe Umdrehung nach der einen oder andern Richtung, während die angeschlossenen Drähte bei vollständiger Abwickelung eine ganze Umdrehung der Stellscheibe herbeiführen. Erfolgt also der Drahtbruch in der Haltstellung des Signales, so wird das Signal bei der ersten Drehung um 180° zunächst auf „Fahrt", bei der folgenden zweiten Hälfte der selbstthätigen Drehung dagegen wieder auf „Halt" gebracht und in dieser Stellung festgehalten. Stand das Signal beim Drahtbruche auf „Fahrt", so hatte sich die Stellscheibe nach einer Richtung bereits um 180° gedreht, der nach dem Reifsen des Nachlafsdrahtes in der Stellrichtung weiter bewegte Zugdraht zieht also schon nach weiteren 180° das Signal auf „Halt". Reifst dagegen der Zugdraht bei Fahrtstellung, so zieht der gespannt gebliebene Nachlafsdraht die Stellscheibe nach der entgegengesetzten Richtung und damit nach 180° Drehung zunächst auf „Halt", nach 360° nochmals auf „Fahrt" und nach 540° erneut in die durch Anschlag begrenzte Haltlage.

a) 3. Beschaffenheit und Anordnung der Signaldrahtleitungen.

Für die Drahtleitungen wird 4 mm starker, verzinkter Stahldraht mit einer Bruchfestigkeit von 110 bis 125 kg/qmm und geringer Dehnung verwendet. Stärkerer Draht ist für die Signalleitung nicht zu empfehlen, da das Gewicht des Drahtes bei den in Frage kommenden erheblichen Leitungslängen den Hauptwiderstand für die Stellbewegung erzeugt. Die Signalarme selbst können bei Doppelleitung nahezu ausgeglichen werden, sodafs ihr Bewegungswiderstand gegenüber dem Leitungsgewichte nur gering ist. Die Leitungen erreichen bei Vorsignalanlagen eine Länge bis zu 1500 m, sie folgen dem Laufe der Gleise und kreuzen diese nach Bedarf rechtwinkelig. An den so gebildeten Winkelpunkten, wie an stärkeren Knickpunkten und den Anfangs- und Endrollen werden Ketten oder Drahtseile

Digitized by Google

eingeschaltet, welch' letztere den Vorzug der leichtern Gangbarkeit besitzen. Um die Verbindung zwischen Seil und Draht und die Drahtstöfse herzustellen, werden die auf 100 bis 120 mm Länge überlappten Draht- oder Seilenden mit 1 mm bis 2 mm starkem, verzinktem Eisendrahte umwickelt und verlöthet. Diese Löthstellen bieten bei sorgfältiger Ausführung ebenso hohen Widerstand gegen Bruch, wie der volle Drahtquerschnitt.

Die Ablenk- und Winkelrollen erhalten einen Durchmesser von 230 bis 300 mm und sind mit widerstandsfähigen, das Losrütteln verhindernden Gründungen zu versehen.

Ueberall, wo es die Oertlichkeit gestattet, sind die Leitungen oberirdisch zu verlegen, weil dann nicht nur Fehler in der Leitung am leichtesten bemerkt und beseitigt werden können, sondern auch etwaige Schneeverwehungen erfahrungsgemäfs der Arbeitsfähigkeit weniger gefährlich und jedenfalls leichter zu beseitigen sind, als die oft zu weitgehenden Störungen führenden Eisbildungen in den Kanälen der unterirdischen Leitungen. Diese sollten daher auf die nothwendigen Gleis- und Wegedurchschneidungen beschränkt werden, und müssen gegen Wasserzulauf thunlichst geschützt und gut entwässert sein. Die Abdeckungskanäle sind unten offen zu halten und in angemessener, der Zahl der aufzunehmenden Leitungen entsprechender Lichtweite herzustellen. Die Rollenführungen werden, um das Schleifen der Drähte auf der Kanalsohle zu verhüten, in Abständen von 9 bis 10 m in zu Tage tretenden, durch abnehmbare Deckel zugänglich gemachten Schächten angeordnet, während die Kanäle selbst mit ihrer Oberkante gewöhnlich 80 bis 100 mm unter der Bahnkrone liegen.

Gut verlegte und namentlich in den nothwendigen Löthstellen sorgfältig hergestellte Leitungen aus 4 mm starkem Drahte besitzen eine durch die Anforderungen des gewöhnlichen Betriebes nicht annähernd verlangte Widerstandsfähigkeit gegen Bruch. Besondere Einrichtungen in den Doppelleitungen zur Sicherung der selbstthätigen Haltstellung bei Drahtbruch werden deshalb von Vielen nicht für erforderlich erachtet, beispielsweise werden selbstthätige Spannvorrichtungen auf den bayerischen Staatseisenbahnen nur eingeschaltet, wenn dies bei längeren Leitungen wegen der Wärmeschwankungen erforderlich ist. Spannwerke in der in Textabb. 990 dargestellten Art kommen dort nur bei Leitungslängen über 400 m zur Anwendung, während zum Ausgleiche der Spannungsänderungen in kürzeren Leitungen nur die Einschaltung entsprechend langer Nachstellschrauben für nothwendig erachtet wird.

Auf anderen deutschen Bahnen ist dagegen zur Erzwingung der „Haltstellung“ der Signale bei Drahtbruch die Anwendung selbstthätiger Spannwerke als treibende Kraft in der Regel unabhängig von der Leitungslänge für alle Signalleitungen vorgeschrieben.

Sind mehrere Signale, wie Abschlufssignal und Vorsignal in denselben Drahtzug eingeschaltet, so sollen auch beide gleichzeitig in die Halt- oder Warnungstellung zurückgehen, gleichviel an welcher Stelle der Bruch erfolgt ist. Diese Forderung ist ebenso, wie die der übereinstimmenden Bedienung beider Signale für die Sicherheit des Betriebes von Bedeutung, da bei getrennter Bedienung beider Signale nach Art der englischen home- und distant-Signale bei Leitungsbruch ein gefahrdrohendes Signalbild entstehen kann. Boi der Bedeutung des Vorsignales

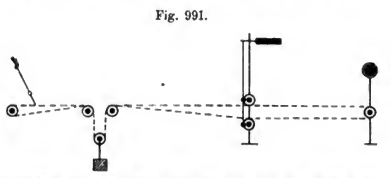
Digitized by Google

als Warnungszeichen in seiner Ruhestellung darf dieses jedenfalls nur dann die der freien Fahrt am Deckungsignale entsprechende Stellung erhalten, wenn dieses auch thatsächlich in die Fahrtstellung gebracht worden ist. Fehlt die Zwangläufigkeit dieser Reihefolge in der Signalbedienung, so kann das Warnungszeichen am Vorsignale trotz der Haltstellung am Abschlufsmaste beseitigt sein, so dafs ein Ueberfahren des Abschlufssignales nicht ausgeschlossen ist, während anderseits auf der Station unter dem Schutze des allein erkennbaren Haltzeichens am Abschlufssignale für den anfahrenden Zug gefährliche Verschiebe-Bewegungen vorgenommen werden könnten.

Eine zwangsweise Festlegung in der Reihenfolge beider Signalgebungen ist daher jedenfalls geboten, doch kann das vorerwähnte gefährliche Signalbild nach vorschriftsmäfsig vorgenommener Fahrtstellung beider Signale bei getrennter Bedienung nichtsdestoweniger entstehen, wenn das Abschlufssignal in Folge Drahtbruches wieder auf „Halt“ zurückfällt, oder aus dem gleichen Grunde der Stellbewegung überhaupt nicht gefolgt ist.

Bei vielen Bahnen, z. B. auch bei den preufsischen Staatsbahnen werden daher meist Abschlufssignal und Vorscheibe durch gemeinschaftlichen Hebel bedient, und in der Regel die Angriffsvorrichtungen der Abschlufssignale in die vom Stellhebel bis zum Vorsignale durchgeführte Leitung so eingeschaltet, dafs der Zug der Leitungsdrähte durch den zwischengeschalteten Angriff am Abschlufsmaste nicht unterbrochen wird. Dies geschieht gewöhnlich durch zweirollige Ausbildung der Angriffsvorrichtung am zwischengeschalteten Signale. Um jede dieser Rollen ist ein Draht der Doppelleitung durchlaufend umgeschlungen und befestigt, so dafs der ganze Drahtzug mittels eines wieder als Triebkraft bei Drahtbruch dienenden Spannwerkes in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten wird (Textabb. 991).

Fig. 991.



Spannwerk im Doppeldraht-Zuge für Vor- und Abschlufssignal.

Ebenso, wie das Spannwerk in der Doppelleitung den gleichmäfsig vor- oder zurückgehenden Wärmebewegungen beider Drähte ungehindert folgen kann, sich beim Arbeiten in der Leitung, d. h. bei entgegengesetzter Drahtbewegung aber selbstthätig feststellt, mufs auch die zweirollige Stellvorrichtung am Maste ausgleichend wirken, so dafs die Wärmebewegungen der Leitung keinen Einflufs auf das Signalzeichen ausüben. Die betreffenden sinnreichen Einrichtungen der einzelnen Signalbauanstalten werden bei der Beschreibung der Einzelheiten der Stellwerke eingehend behandelt.

Digitized by Google

II. b) Grundlagen der Bahnhofsicherung durch Signalstellwerke.

b) 1. Abhängigkeit der Signale unter einander und von den Fahrstrafsen. Fahrstrafsenhebel.

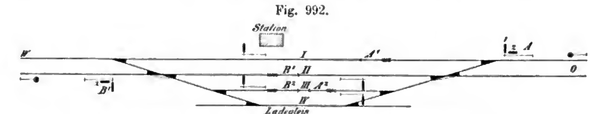
Die zuvor beschriebene einfache Signalstellanlage wird zu einer Sicherungsanlage für den Bahnhofsbetrieb, wenn zwangsweise Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenbedienung und gegenseitiger Ausschlufs einander feindlicher Zugfahrten eingeführt werden. Die Bedienung der Signale, oder die Verfügung über diese liegt hierbei, wenigstens nach den Grundsätzen der deutschen Sicherungsanlagen, für die sämmtlichen Signale des Bahnhofes oder eines selbstständigen Bahnhofstheiles in der Hand einer, den Zugverkehr leitenden Dienststelle.

Jede regelmäfsige Zugfahrt wird hierbei durch ein besonderes Signal festgelegt, das erst nach Zustimmung der leitenden Dienststelle und Sicherung der in Frage kommenden Weichen in die Fahrtstellung gebracht werden kann.

Der einfachste Fall einer Bahnhofsicherung durch Zusammenlegung der Signalstelleinrichtungen ergiebt sich, wenn Betriebsleitung und Signalbedienung in einer Hand vereinigt sind, wobei die Weichensicherung je nach den örtlichen Verhältnissen entweder ebenfalls durch unmittelbare Bedienung, oder durch Verriegelung der Weichen von der Betriebsstelle aus bewirkt wird.

Auf dem in Textabb. 992 dargestellten Ueberholungsbahnhofe einer zweigleisigen Bahn mit unmittelbarer Einfahrt in Haupt- und Nebengleis müssen z. B.

Fig. 992.



Sicherungsanlage für einen zweigleisigen Ueberholungsbahnhof.

zur Sicherung der Zugfahrten die Signale in solche Abhängigkeit gebracht werden, dafs sich feindliche Fahrten gegenseitig ausschliefsen. Die zweiarmigen Abschlufssignale A und B dienen für die Einfahrten in die Hauptgleise und in das Nebengleis III. Die beiden durchgehenden Einfahrten können gleichzeitig erfolgen, während sich die beiden Einfahrten auf das Nebengleis III gegenseitig ausschliefsen. Feindlich für die Richtung A^2 sind aufserdem die Ausfahrten aus den Gleisen II und III nach O, es ist daher die Aufstellung von zwei Ausfahrtsignalen nothwendig. Dasselbe gilt für die Einfahrt auf B^2 in Bezug auf die Ausfahrt aus Gleis III nach W, die wieder mit der gleichgerichteten Ausfahrt aus Gleis I im Widerspruche ist.

Die Sicherung gegen gleichzeitige Zulassung feindlicher Zugfahrten läfst sich zwar auch ohne Ausfahrtsignale bei Signal- und Weichenstellwerken durch die Anordnung sogenannter Fahrstrafsenhebel für die Ausfahrtrichtungen erreichen, die ohne Bewegung äufserer Signalzeichen für bevorstehende Ausfahrten ebenso in die Fahrtstellung gebracht werden, wie die Signalhebel. Durch die Bewegung der Fahrstrafsenhebel wird nicht nur die gleichzeitige Einstellung feindlicher Signale

Digitized by Google

verhindert, sondern sie erfüllen auch die gleichen Bedingungen mit Bezug auf die Weichensicherung und die sonstigen für die betreffende Ausfahrt mafsgebenden Vorbedingungen, wie beim Vorhandensein von in das Stellwerk einbezogenen Ausfahrtsignalen.

Auf Stationen mit Durchgangsverkehr kann die Einrichtung der Fahrstrafsenhebel für die Ausfahrt dahin erweitert werden, dafs die Vorbereitungen für die Ausfahrt bereits getroffen sein müssen, d. h. dafs der Fahrstrafsenhebel für die Ausfahrt in die Fahrtstellung gebracht sein mufs, bevor das der Durchfahrt entsprechende Abschlufssignal auf Fahrt gestellt werden kann. Das für fahrplanmäfsig durchfahrende Züge gezogene Einfahrtsignal zeigt dann schon an, dafs die Durchfahrt freigegeben ist. Allerdings sind die Fahrstrafsenhebel in dieser Beziehung nur für die Betriebsleitung oder diejenige Dienststelle von Werth, der die Handhabung des Signalstellwerkes obliegt, die sonstigen Bahnhofsbediensteten vermögen bei dem Fehlen von Ausfahrtsignalen nicht zu erkennen, ob die Ausfahrt in den Bahnhofsgleisen haltender Züge bevorsteht, oder ob sich das stehende Fahrsignal am Abschlufsmaste auf die blofse Einfahrt, oder auf die Durchfahrt bezieht. Die Ausfahrtsignale gelangen daher neuerdings auch auf kleineren Bahnhöfen zu ausgedehnterer Verwendung und sind auf den deutschen Bahnen beim Vorhandensein von Ueberholungs- und Kreuzungsgleisen vorgeschrieben.

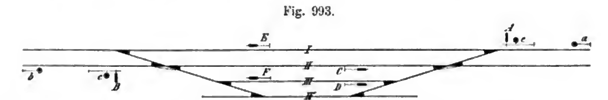
b) 2. Ausfahrtsignale auf den bayerischen Staatseisenbahnen.

Eigenartig ist die Benutzung der Ausfahrtsignale als Richtungssignale auf den bayerischen Staatseisenbahnen.

Es wird dort angenommen, dafs sich die Stationen, da die Abschlufssignale in der Ruhelage das Fahrverbot zeigen, in den Zugpausen in einem Ruhezustande befinden, der durch „Halt"zeichen an den Ausfahrtwegen nicht vervollständigt, oder weiter gesichert werden kann. Signalzeichen an den Ausfahrten im Sinne der Zugsicherung durch Stellwerksanlagen sind also nur dann erforderlich, wenn ein Zug in den Bahnhof einlaufen, d. h. ein Abschlufssignal auf „Fahrt" gestellt werden soll.

Nach diesem Gesichtspunkte werden am Ende derjenigen Einfahrwege, von denen aus demnächst auch Ausfahrten stattfinden, einarmige Richtungsignale aufgestellt (Signale C, D, E, F in Textabb. 993), die sämmtlich mit dem stets ein-

Fig. 993.



Bayerische Sicherungsanlage für einen zweigleisigen Ueberholungsbahnhof.

armigen, für alle abzweigenden Einfahrwege gültigen Abschlufssignale in Beziehung stehen. Diese Richtungsignale sind in der Ruhelage, d. h. bei Haltstellung des zugehörigen Abschlufsmastes signallos, d. h. der Arm hängt in der Mastlinie und zeigt Nachts blaues Licht. Vor Fahrtstellung des Abschlufssignales mufs jedoch das der freigegebenen Richtung entsprechende Ausfahrtsignal von „Ruhe" auf „Halt"

Digitized by Google

gebracht werden, als Zeichen für die zu erwartende Einfahrt und ihre Richtung, unter Umständen auch als Aufforderung zur Räumung eines bestimmten, etwa noch zum Verschieben benutzten Gleises; dieses Signal wird daher auch Räumungssignal genannt. Für die Einfahrt eines Zuges in Gleis II (Textabb. 993) wird z. B. zunächst Signal C in Halt und dann B in Fahrtstellung gebracht, wodurch zugleich die Fahrstrafse festgelegt wird.

Diese Reihenfolge in der Signalbewegung ist ebenso, wie der gegenseitige Ausschlufs einander feindlicher Fahrsignale durch die Stellwerke zwangsweise festgelegt, auch die erneute Einstellung eines Fahrsignales am Abschlufsmaste ist von der inzwischen vorgenommenen Fahrt- und Haltstellung eines zugehörigen Ausfahrtsignales abhängig gemacht.

In Verfolg dieser Wechselbeziehungen zwischen den Zugfahrten und Signalbewegungen verlangen die bayerischen Signalabhängigkeiten die Wiederholungssperre für die Abschlufssignale mit Bezug auf belegte Gleise, zugleich aber die Bewegungsfreiheit des Abschlufssignales, damit die weiteren Einfahrten als Ergänzung der Ausfahrthaltstellung für ein nicht belegtes Gleis hergestellt werden können. Auf Stationen mit durchfahrenden Zügen wird aufserdem ein Durchfahrtsignal in Gestalt eines Ausfahrtvorsignales für die Hauptgleise am Maste des Abschlufssignales angebracht (c und e, Textabb. 993). Der Zeichenwechsel an diesem Vorsignale darf jedoch nicht gleichzeitig mit den entsprechenden Signaleinstellungen am Ausfahrtmaste erfolgen, sondern es kann das Zeichen für die Durchfahrt als selbstständiges Signal nur gegeben werden, nachdem sowohl das Abschlufssignal, als auch das zugehörige Ausfahrtsignal auf „Fahrt" gestellt ist.

Für eine Durchfahrt auf Gleis II ergiebt sich also die Reihenfolge (Textabb. 993):

1. Signal C von „Ruhe" auf „Halt";
2. Signale B und b auf „Fahrt", unter Festlegung der betreffenden Einfahrstrafse;
3. Signal C auf „Fahrt", unter Festlegung der betreffenden Ausfahrstrafse;
4. Durchfahrsignal c auf „Fahrt".

Die Signalbewegungen 2 und 3 sind in ihrer Reihenfolge von einander unabhängig, so dafs 3 auch unmittelbar auf 1 als selbstständiges Signal erscheinen kann, jedenfalls müssen aber der Bewegung 2 der Vorgang 1, und der Bewegung 4 die Vorgänge 1, 2 und 3 vorausgehen.

b) 3. Eintheilung der Signalstellwerke.

In der Regel sollen alle Signale eines Bahnhofes von einer einzigen, unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsleitung stehenden Stelle abhängig sein (S. 906).

Am einfachsten gestaltet sich diese Abhängigkeit, wenn die unmittelbare Einstellung aller Bahnhofsignale von der Betriebstelle selbst bewirkt wird. Dies ist zulässig, wenn diese die Bahnhofsgleise übersehen und sich jederzeit davon überzeugen kann, ob die für eine Zugfahrt in Frage kommenden Gleise frei sind.

Da diese Uebersicht bei gröfseren Bahnhofsanlagen kaum gesichert ist, wird dort die Aufstellung eines oder mehrerer, an geeigneter Stelle des Bahnhofes und

Digitized by Google

unter Umständen erhöht anzuordnenden Signalstellwerke erforderlich. Bei mehreren Stellwerken müssen die Signalbewegungen von einander abhängig sein. Die Signale der Einzelstellwerke werden zu diesem Zwecke geblockt, d. h. es kann ihnen nur dann Fahrtstellung gegeben werden, wenn die Freigabe, — das Entblocken —, von der leitenden Dienststelle erfolgt ist. Hier stehen die Freigabevorrichtungen aber in solcher gegenseitiger Abhängigkeit, dafs feindliche Signale der einzelnen Stellwerke nicht gleichzeitig freigegeben, also auch nicht gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden.

Nach diesem Grundsatze lassen sich die Signalstellwerke eintheilen in:

1. Stellwerke, die unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsdienststelle stehen und nicht geblockt sind;
2. Anlagen mit nur einem, von der Betriebsleitung getrennten und von dieser geblockten Signalstellwerke;
3. Anlagen mit mehreren, von der Betriebstelle geblockten und nach Bedarf von einander abhängigen Signalstellwerken.

Verlegt man im 3. Falle die Betriebstelle für die Signalfreigabe in eines der Signalstellwerke, so ergeben sich

4. Anlagen mit mehreren Signalstellwerken, von denen eines die übrigen Stellwerke bezüglich der Signalfreigabe in Abhängigkeit hält und diese Freigabe unter eigener Verantwortung und in Abhängigkeit von den eigenen Signalen anordnet.

Gewöhnlich ist der Stelle für die Freigabeeinrichtungen der Stellwerke zugleich die Abfertigung der Personenzüge übertragen, — Stationsdienststelle —. Diese Dienststelle erhält bei Blockung getrennter Signalstellwerke eine der Zahl der freizugebenden Fahrrichtungen entsprechende Anzahl von Freigabefeldern; die gleiche Zahl Empfangsfelder ist für die abhängigen Stellwerke erforderlich. Bei Verlegung der Freigabestelle für den gesammten Bahnhofszugverkehr in eines der Stellwerke kommen für dieses die Empfangs- und Freigabefelder in Fortfall, wodurch die Zahl der Blockfelder unbeschadet der Sicherheit erheblich verringert, und die ganze Anlage vereinfacht werden kann.

b) 4. Fahrstrafsensicherung und Blockung der Fahrstrafsen- und Signalhebel.

Soll die Wirkung mehrerer Stellwerke ebenso sicher sein, wie die unmittelbare, einheitliche Bedienung von einem Stellwerke aus, so mufs sich die Blockung wie oben erwähnt, auf alle von den einzelnen Stellwerken bedienten Signale erstrecken. Aufserdem sollte aber die leitende Stelle in der Lage sein, eine vorzeitige Aenderung der durch die Signale festgelegten Fahrstrafsen zu verhindern.

Diese Fahrstrafsensicherung, auch bei auf „Halt" gestelltem Signale, geschieht bei dem gemeinschaftlichen Stellwerke nach 1. durch die Zerlegung der Signalstelleinrichtung in den eigentlichen Signalhebel und den Fahrstrafsenhebel. Durch dessen gezogene Stellung wird die Fahrstrafse festgelegt, und er mufs gezogen werden, bevor der Signalhebel selbst auf „Fahrt" gestellt werden kann. Bei der Herstellung des Haltsignales findet die umgekehrte Reihenfolge statt, so dafs durch

Digitized by Google

Verbleiben des Fahrstrafsenhebels in der gezogenen Stellung auch nach hergestelltem Haltsignale die Fahrstrafse noch beliebig lange gesperrt bleiben kann.

Die gleiche Zerlegung kann bei den geblockten Signalstellwerken stattfinden, wobei gewöhnlich nicht die Signal-, sondern die Fahrstrafsenhebel geblockt werden. Nach erfolgter Freigabe von der Betriebsdienststelle aus kann der Fahrstrafsenhebel, wenn die sonstigen für die Fahrstrafse mafsgebenden Vorbedingungen erfüllt sind, in die Fahrtstellung gebracht, und hiernach die Signaleinstellung für die freigegebene Richtung vorgenommen werden. Dabei läfst sich eine Abhängigkeit der Dauer der Fahrstrafsensicherung von der Betriebsdienststelle erreichen, wenn sich der Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung selbstthätig festlegt und erst nach Zurücknahme der Freigabe in die Ruhestellung zurückgebracht werden kann. Mit der Herstellung der letzteren tritt ebenfalls eine selbstthätige Festlegung des Fahrstrafsenhebels ein, die erst mit der erneuten Freigabe wieder ausgelöst wird.

Man unterscheidet mechanische und elektrische Blockung. Mechanische Blockeinrichtungen der letztbeschriebenen Art stehen auf den bayerischen Staatseisenbahnen vornehmlich in Anwendung.

Die Auslösung des in der gezogenen Stellung festgelegten Fahrstrafsenhebels wird von der Betriebsdienststelle vorgenommen, wenn kein Grund zum Festlegen der Fahrstrafse mehr vorliegt, d. h. für gewöhnlich, sobald der zugelassene Zug in seiner ganzen Länge alle Weichen der gesicherten Fahrstrafse durchfahren hat. Diese Fahrstrafsensicherung bietet Gewähr für die Vermeidung des bei Fernbedienung von Weichen zu befürchtenden Umstellens unter dem durchfahrenden Zuge, und kann durch selbstthätige Einrichtungen, wie Zeitverriegelungen oder Druckschienen noch erweitert und zwangsweise gestaltet werden.

Einfacher, namentlich mit Bezug auf die Signalstellvorrichtungen der Stellwerke gestaltet sich die mechanische Blockung, wenn auf die Fahrstrafsensicherung von der Betriebstelle aus verzichtet wird, die Blockung also unmittelbar auf den Signalhebel wirkt. Dieser kann hierbei nach Freigabe, — Entblocken —, und nach vorgängiger Einstellung der Fahrstrafse auf „Fahrt" gelegt werden, während die Zurückgabe der Entblockung nach der Betriebstelle erst erfolgen kann, nachdem das entblockt gewesene Signal auf „Halt" zurückgelegt ist, wobei zugleich der Signalhebel wieder auf „Halt" festgelegt wird. Diese einfache, auf norddeutschen Bahnen für ganz einfache Betriebsverhältnisse benutzte Blockungseinrichtung ist früher durch eine Einrichtung ergänzt worden, die es der Betriebstelle ermöglichen soll, in dringenden Fällen ein vom Stellwerke auf „Fahrt" gestelltes Signal unmittelbar selbst wieder auf „Halt" zu stellen. Zur Zeit ist diese Einrichtung wieder verlassen, weil bei einem solchen Verfahren der erst zugelassene Zug das Signal schon überfahren haben kann, und nichts desto weniger auf Grund der vorgenommenen Haltstellung die Möglichkeit zur Freigabe eines zweiten feindlichen Signales geboten wird.

Als Uebertragungsmittel für die mechanische Blockung dient ausschliefslich doppelte Drahtleitung aus 4 mm starkem, verzinktem Stahldrahte, die nach denselben Grundsätzen anzuordnen ist, wie die bereits behandelte Signalleitung.

Mechanische Blockungen sollten auf gröfsere Abstände, als etwa 500 m nicht zur Anwendung kommen, wobei schon die Anlage einer einfachen, leicht zu über-

Digitized by Google

wachenden oberirdischen Leitung in Berücksichtigung gezogen ist [662]). Bei gröfseren Leitungslängen und namentlich bei unterirdischen, schwer zugänglichen Leitungen bieten die zu erwartenden Bewegungswiderstände für die schnelle und sichere Handhabung der Freigabeeinrichtungen wesentliche Hindernisse, die bei der Blockleitung schwerer in's Gewicht fallen, als bei den Signalleitungen der Stellwerke. Dazu kommt, dafs für den Beamten der Freigabestelle jede wesentliche körperliche Anstrengung bei der Handhabung der Freigabeeinrichtungen ermüdend wirkt, und die aufmerksame Verfolgung der Zugbewegungen nachtheilig beeinflussen kann.

Diese Nachtheile beseitigt die von der Entfernung unabhängige elektrische Blockung, die daher in ihrer Anwendung namentlich bei Stellwerken der Arten 3 und 4 immer allgemeiner wird. Sie gelangt gleichfalls mit und ohne von der Betriebstelle beeinflufste Fahrstrafsensicherung zur Ausführung, wobei namentlich bei verwickelteren Anlagen, die letztere, einfachere Anordnung mehr und mehr von ersterer verdrängt wird.

Die elektrische Blockung der Bahnhofsignale bildet das Bindeglied zwischen der Bahnhofs- und Streckensicherung. Bei der Gleichartigkeit der für beide Fälle in Anwendung stehenden elektrischen Einrichtungen und bei ihrer gegenseitigen Ergänzung ist zur Vermeidung von Wiederholungen zugleich auf die im Abschnitte III behandelte elektrische Streckenblockung zu verweisen.

In der einfachsten, z. B. auf den preufsischen Staatsbahnen bisher üblichen Anordnung sind in der Ruhestellung alle abhängigen Signalstellvorrichtungen der Stellwerke von der Betriebsdienststelle auf „Halt“ festgelegt; nach der Freigabe eines Signalhebels kann das Signal auf „Fahrt“ gestellt und der Wechsel zwischen „Fahrt“ und „Halt“ an ihm während der Dauer der Freigabe nach freier Verfügung des Stellwärters für gewöhnlich beliebig oft wiederholt werden. Dasselbe gilt für die Fahrstrafsenhebel, die nach Herstellung des Haltsignales bei der bisher üblichen Einrichtung nicht festgelegt bleiben. Die Wiederfestlegung des Signalhebels erfolgt erst mit der von dem Wärter nach eigenem Ermessen vorgenommenen Rückgabe der Entblockung des freigegebenen Signales nach der Betriebstelle, wodurch diese, mit dem Eintreffen der Induktionströme, in den Stand gesetzt wird, über die durch die erste Freigabe selbstthätig verschlossenen, eigenen Freigabefelder wieder zu verfügen.

Neuerdings sind auch für die elektrische Blockung Einrichtungen in Aufnahme gekommen, die die Festlegung der eingestellten Fahrstrafse, also des Fahrstrafsenhebels in der gezogenen Stellung, von der leitenden Stelle aus bezwecken. Dabei wird die Auslösung des Fahrstrafsenhebels entweder von der Zustimmung der leitenden Dienststelle, oder von der Stellung des fahrenden Zuges abhängig gemacht. Das Signal selbst bleibt je nach seiner Eigenschaft als Ein- oder Ausfahrtsignal, während der Dauer der Freigabe entweder zur unbeschränkten Verfügung des Stellwerkswärters, oder der Hebel legt sich nach einmaliger Fahrt- und Haltstellung selbstthätig mechanisch fest. Diese mechanische Festlegung wird demnächst bei Rückgabe der Entblockung des Fahrstrafsenhebels durch den Wärter

[662]) Allerdings können bei vorzüglicher Ausführung mechanische Blockwerke unter günstigen Umständen auch auf Abstände von mehr als 1000 m tadellos arbeiten, wie derartige Anlagen in Süddeutschland beweisen.

Digitized by Google

ausgelöst und durch die elektrische Sperre ersetzt. Erst mit der erneuten elektrischen Auslösung des Fahrstrafsenhebels von der leitenden Stelle aus kann das Signal wieder auf „Fahrt“ gestellt werden; durch diesen Wechsel zwischen mechanischer und elektrischer Festlegung der Signalhebel wird beispielsweise die für die Streckenblockung erforderliche Hebel- oder Wiederholungsperre der Ausfahrtsignale hergestellt.

Sind aufser den beiden Hauptstellwerken an den Bahnhofsenden noch Zwischenstellwerke vorhanden, die für die Fahrstrafsensicherung oder Bedienung von Wegesignalen in Frage kommen, so ist je nach der Entfernung dieser Zwischenstellwerke von einander und von den Hauptstellwerken unter Umständen eine Verbindung mechanischer und elektrischer Freigabevorrichtungen zweckmäfsig. Vielfach werden solche Zwischenstellwerke zur Sicherung in der Nähe gelegener Weichen bei der Stationsdienststelle angeordnet. Befindet sich ebendaselbst auch die Freigabe der Endstellwerke, so sind die Freigabevorrichtungen und das Zwischenstellwerk so von einander abhängig zu machen, dafs die Entblockung von Signalen nach den Endstellwerken nur vorgenommen werden kann, nachdem in dem Zwischenstellwerke die entsprechende Weichensicherung, die durch die demnächstige Entblockung festgelegt wird, vorgenommen ist. Diese Entblockung kann je nach den örtlichen Verhältnissen nach dem näher gelegenen Stellwerke auf mechanischem und nach dem entferntern auf elektrischem Wege erfolgen. Ist ein entfernt liegendes Endstellwerk zugleich die leitende Freigabedienststelle, so kann die unmittelbare Verbindung des Zwischenstellwerkes mit dem von dem leitenden abhängigen Stellwerke bestehen bleiben; das letztere kann daher eine Signalbewegung nur vornehmen, nachdem die Zustimmung des Zwischenstellwerkes eingetroffen ist. Liegen die Verhältnisse umgekehrt, befinden sich also Zwischenstellwerk und leitendes Stellwerk in näherer Nachbarschaft, so wird die Zustimmung ausschliefslich nach der leitenden Dienststelle erfolgen, die ihrerseits eine eigene Signalbewegung oder eine Entblockung nur vornehmen kann, nachdem die entsprechende Zustimmung des Zwischenstellwerkes eingetroffen ist.

Die Verlegung der Freigabestelle in eines der Endstellwerke kommt namentlich für Stationen mit starkem Güterverkehre und zusammenlaufenden Bahnlinien in Betracht. Das leitende Stellwerk ist hierbei meist an die Vereinigungstelle der Bahnlinien zu verlegen, und Zustimmungen etwaiger Zwischenstellwerke werden gewöhnlich nur für den Personen- und Durchgangsverkehr erforderlich.

Die Betheiligung der Zwischenstellwerke an der eigentlichen Signalbedienung, z. B. an der Handhabung von Wegesignalen, die vor dem Abschlufssignale in die Fahrtstellung gebracht werden müssen, ist thunlichst zu vermeiden, denn die Zustimmung des Zwischenstellwerkes würde erst nach vorgenommener Fahrtstellung des Wegesignales erfolgen können, und dieses nach der gewöhnlichen Wirkung der Freigabeeinrichtung in Fahrtstellung festlegen, was mifslich ist und bei der Vereinigung der Wege- und Abschlufssignalbedienung in einer Hand vermieden wird. Ist die getrennte Bedienung der Wege- und Abschlufssignale nicht zu umgehen, so wird vielfach die Ertheilung der Zustimmung nur von der Fahrstrafsen-Einstellung bei frei bleibendem, beliebig zu handhabendem Wegesignale abhängig gemacht. Richtiger und der Bedeutung der Wegesignale angemessener ist es jedoch, die Reihenfolge der Signalstellung für alle Fälle zwangsweise zu gestalten, und die

Digitized by Google

mechanischen Zustimmungseinrichtungen so zu ergänzen, dafs das Wegesignal im Nothfalle auch bei Fahrtstellung des Abschlufssignales, wenn nöthig unter Mitnahme des letztern, von der Zwischenstellung ohne Mitwirkung des Endstellwerkes auf „Halt“ gestellt werden kann.

II. c) Die Weichen-Sicherung und Fernbedienung.

c) 1. Fernbedienung und Verriegelung von Weichen.

Die Weichensicherung geschieht entweder durch Fernbedienung, oder durch örtliche Verriegelung der Weichen vom Signalstellwerke aus, je nachdem die Betriebsverhältnisse die Fern- oder die Handbedienung der zu sichernden Weichen zweckmäfsig erscheinen lassen. In dem Beispiele der Textabb. 992 mit gemeinschaftlichem Signalstellwerke ist der unmittelbare Anschlufs der Eingangsweichen an das Signalstellwerk nur dann zu empfehlen, wenn die Endwärterposten hierdurch entbehrlich werden. Ist dies nicht der Fall, oder finden die Eingangsweichen vielfache Verwendung im Verschiebedienste, so ist die Handbedienung unter Verriegelung dieser Weichen vom Signalstellwerke aus vorzuziehen, während anderseits die in der Nähe der leitenden Dienststelle gelegenen Umsetzungsweichen wieder zweckmäfsig an das Stellwerk angeschlossen werden.

Sind Endstellwerke vorhanden, so werden die Endweichen zweckmäfsig an die Stellwerke angeschlossen, entfernt gelegene Weichen dagegen nach Bedarf von diesen aus nur verriegelt, oder in besondere Zwischenstellwerke einbezogen. Welche Sicherungsweise die zweckmäfsigere ist, ist von Fall zu Fall nach den Anforderungen des Betriebes, besonders mit Rücksicht auf möglichst schnelle Durchführbarkeit der erfahrungsgemäfs nothwendigen Zug- und Verschiebebewegungen zu entscheiden.

c) 2. Bedienung der Weichen vom Stellwerke aus durch festes Gestänge.

Die Uebertragung der Stellbewegung von den Stellwerken nach den Weichen erfolgte früher ausschliefslich durch ausreichend widerstandsfähige Rohrgestänge. Bei den ursprünglichen Einrichtungen, die nur die Vereinigung der Weichen- und Signalbedienung in einer Hand bezweckten, wurden die gewöhnlichen Stellböcke mehrerer Weichen zusammengelegt, neben der Signalzugvorrichtung aufgestellt und mittels festen Gestänges mit den mehr oder weniger entfernt liegenden Weichen verbunden. Als Sicherung für den richtigen Zungenschlufs diente lediglich das schwebende Gewicht des Stellbockes, das einen Zug oder Druck auf das Gestänge ausübte und beim Befahren der Weiche nachgedrückt werden mufste. Solche Anlagen kommen vereinzelt noch bei untergeordneten Weichen vor. Bei den Sicherheitsstellwerken sind die Weichen- und Signalstelleinrichtungen durch gegenseitige Verschlufseinrichtungen so abhängig von einander gemacht, dafs eine Signalbewegung nur nach vorgängiger Stellung der entsprechenden Weichen vorgenommen werden kann, und die Weichen durch die Signalbewegung in der erforderlichen Stellung verriegelt

Digitized by Google

werden. Die Abhängigkeit wird auf Grund einer nach bestimmter Fahrordnung aufgestellten Verschlufstafel, d. h. unter Zugrundelegung bestimmter, sich stets gleichbleibender Ein- und Ausfahrstrafsen für die den Stellwerksbezirk befahrenden Züge hergestellt.

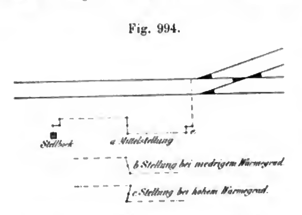
2. α) Weichenstellhebel.

Allen Verschlufsarten der Signal- und Weichenstellanlagen mit Fernbedienung liegt ein begrenzter, gleichmäfsiger Hebelausschlag für die Weicheneinstellung, — die sogenannte festgelegte Endstellung —, zu Grunde. Die in ihren Endstellungen eingeklinkten Weichenstellhebel ertheilen daher sämmtlichen an das Stellwerk angeschlossenen Weichenleitungen den gleichen Stellhub, der den für die Umstellung an der Weiche erforderlichen, gleichen Ausschlag nur bei vollkommen starrer, unelastischer Verbindung zwischen Hebel und Weiche, sowie bei unveränderlicher Wärme, ergiebt. Die Längenänderungen durch Wärmewechsel und Spannung sind aber bei dem festbegrenzten Hube auf die Genauigkeit des Zungenanschlusses von nachtheiligem Einflusse. Bei den ersten Weichenstellwerken wurden die Hubverluste durch die Spannung der Leitung vernachlässigt, oder doch nur durch Vergröfserung des Stellhubes gegenüber dem Weichenausschlage unschädlich gemacht.

2. β) Ausgleichvorrichtungen.

Um die Wärmeeinflüsse unschädlich zu machen, werden die beiden Endpunkte des Gestänges am Weichen- und Stellhebelanschlusse dadurch in gleichem Abstande erhalten, dafs man in die Mitte des Gestänges Zwischenausgleichungen einfügt, die die Bewegung des Gestänges umkehren, z. B. durch den wagerecht schwingenden zweiarmigen Hebel h, dessen Lage in der Textabb. 994 den Wärmeeinflüssen entsprechend dargestellt ist.

Fig. 994.



Wärmeausgleichhebel in Rohrgestängen.

Die im Gestänge erforderlichen Knickpunkte bei Richtungsänderungen werden durch Winkelhebel gebildet, die ebenfalls als Zwischenausgleichung nutzbar gemacht werden können, z. B. die Winkelhebel a und a^1 in der Textabb. 995.

Bei beschränkten Raumverhältnissen kommen statt der wagerecht schwingenden Zwischenausgleichungen lothrecht schwingende zur Anwendung.

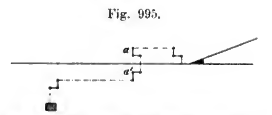
Zum Ausgleichen der Hubverluste in der Leitung, die in gleichem Verhältnisse mit der Abnutzung der Achsen und Drehbolzen des Gestängezuges wachsen, erhält der Endwinkel e (Textabb. 994) des Gestänges, an den die Weiche angeschlossen ist, einen verstellbaren Schenkel, einen Nachstellwinkel (Abschnitt IV.), durch dessen Vorschrauben die Stellbewegung der Weiche vergröfsert wird, so dafs diese bei verringerter Nutzwirkung der Leitung wieder genau schliefst. Für die Sicherheitstellwerke erwies sich aber, namentlich bezüglich der gegen die Spitze befahre-

Digitized by Google

nen Weichen, mit Rücksicht auf die in Folge des Hubverlustes stets zu befürchtende ungenaue Weicheneinstellung noch eine Ueberwachung der erzielten Weichenlage als erforderlich.

Bei englischen Stellwerksanlagen wird zu diesem Zwecke für die Spitzweichen aufser dem gut ausgeglichenen und mit Nachstellvorrichtung versehenen Stellgestänge noch ein durch besondern Hebel bewegtes Verriegelungsgestänge angelegt, das die Weichenzungen in der für die beabsichtigte Signalstellung erforderlichen Lage noch besonders festlegt. Da diese örtliche Verriegelung aber nur bei festem Zungenschlusse möglich ist, so bietet das Einklinken des Riegelhebels im Stellwerke die Gewähr für das feste Anliegen der Weichenzunge.

Fig. 995.



Gestänge-Winkelhebel mit Wärmeausgleich.

2. γ) Weichenspitzenverschlüsse.

Auf den deutschen Bahnen, deren Stellwerksanlagen zunächst englischen Mustern nachgebildet waren, wurden in der Folge die Endwinkel mit Nachstellschenkel durch sogenannte Weichenspitzenverschlüsse ersetzt, die die besonderen Riegelhebel entbehrlich machen sollten. Das Gestänge erhält hierzu einen Stellhub von etwa doppeltem Weichenausschlage, so dafs die eine Hälfte des Stellweges beim Umlegen des Weichenhebels zum Umstellen der Weiche, und die zweite Hälfte zur Ent- und Verriegelung der Zungen dienen kann. Der Riegelleergang des Gestänges ist bei dem Vorhandensein von Zwischenausgleichungen zu beiden Seiten des eigentlichen Stellganges gleichmäfsig vertheilt, so dafs für gewöhnlich bei jedem Umstellen der erste Teil des Stellganges die Entriegelung, zwei weitere Theile das Umstellen und der letzte, vierte Theil die Verriegelung der umgestellten Weiche bewirken. Vorkommende Hubverluste in der Leitung haben daher nur eine Verringerung der beiderseitigen Riegelgänge zur Folge, während der für die Weichenbewegung nutzbare Gestängegang hierdurch nicht beeinflufst wird. Je nach der Gröfse des Riegelganges sind die Spitzenverschlüsse auch für den Wärmeausgleich verwendbar, sie werden in diesem Falle im Gegensatze zu den Zwischenausgleichungen auch als Endausgleichungen bezeichnet. Das Nähere hierüber, sowie Darstellungen der Spitzenverschlüsse sind im Theile IV enthalten.

2. δ) Aufschneidbare Weichenspitzenverschlüsse.

Alle an Stellwerke mit festgelegter Hebelstellung angeschlossenen Weichen verhindern eine örtliche Bewegung der Weichenzungen entweder unmittelbar durch den Gestängewiderstand bei Stellanlagen mit Endwinkeln, oder durch die Stützfläche der Spitzenverschlüsse, wenn die Weichen mit solchen versehen sind. Das Aufschneiden fern bedienter, d. h. das Befahren nicht geöffneter Weichen von der Zungenwurzel her, wobei die Weichenzungen durch das aufschneidende Fahrzeug gewaltsam verschoben werden, mufs daher entweder Brechen der Weichentheile

Digitized by Google

oder der Stelleinrichtung, oder eine Entgleisung des aufschneidenden Fahrzeuges zur Folge haben. Bei kräftigen Weichenzungen tritt gewöhnlich ein Bruch der Stellvorrichtungen an einem Theile des abstützenden Spitzenverschlusses ein. Um dies zu vermeiden, oder doch die Zerstörung zu beschränken, wurden bestimmte, leicht zu ersetzende Theile der Spitzenverschlüsse als schwächster Punkt ausgebildet, bei deren Bruch die Weiche vom Stellgestänge gelöst wird, und dann der Aufschneidebewegung ohne Rückwirkung auf das Gestänge folgen kann.

Diese Einrichtung der sogenannten Abscheerbolzen in den Spitzenverschlüssen hat den Nachtheil, dafs ein erfolgtes Aufschneiden dem Stellwerkwärter unbekannt bleiben kann. Es kann daher vorkommen, dafs sich eine aufgeschnittene Weiche trotz der Hebelabhängigkeit im Stellwerke beim Ziehen eines Signales in verkehrter Stellung befindet. Dieser Uebelstand, der bei den Anlagen mit getrenntem Stell- und Riegelgestänge vermieden ist, war die Veranlassung zur Einrichtung der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse, mittels deren zugleich das Aufschneiden einer Weiche am Stellwerke kenntlich gemacht und das Ziehen abhängiger Signale bis zum Wiedereinrichten der aufgeschnittenen Weiche verhindert wird.

Bei den älteren Spitzenverschlüssen ohne diese Rückmeldung bleiben die Zungen einer Weiche wie bei der gewöhnlichen Bockbedienung fest miteinander verbunden, durch die Stützfläche des Spitzenverschlusses wird also sowohl die anliegende, als auch die abliegende Zunge verriegelt. Trennt man die Zungen, so ist es möglich, ihre Bewegung einzeln zu bewirken und die Verriegelung auf die anliegende Zunge zu beschränken. Da nun beim Aufschneiden das aufschneidende Fahrzeug sofort nach dem Ueberfahren der Zungenwurzel in eine Spurverengung kommt, wird es die abliegende, nicht verriegelte Zunge nach der Mutterschiene drücken, während die anliegende Zunge erst später beeinflufst wird, wenn der Spurkranz des aufschneidenden Fahrzeuges zwischen Zunge und Mutterschiene zum Klemmen kommt. Hierbei kann die Vorausbewegung der abliegenden Zunge beim Aufschneiden zur Entriegelung der anliegenden Zunge benutzt werden, so dafs auch diese dem Drucke des aufschneidenden Rades folgen kann, ohne die Stellvorrichtung ganz oder theilweise zu beschädigen. Damit das Gestänge bei im Stellwerke festgelegtem Hebel der Aufschneidebewegung folgen kann, ist am Hebel eine lösbare Verbindung zwischen Kraft- und Lastarm vorhanden, die durch den Rückstofs des Gestänges beim Aufschneiden aufgehoben wird und hierdurch dem Stellwerkswärter das erfolgte Aufschneiden kenntlich macht. Näheres hierüber, namentlich auch über die Einwirkung auf die Signale wird im Abschnitte IV mitgetheilt.

Immerhin ist das Aufschneiden je nach dem Widerstande der Auslösevorrichtung ein mehr oder weniger gewaltsamer Vorgang, der unter Umständen ein Verbiegen der Weichenzungen zur Folge haben kann. Es ist daher zu empfehlen, die Weiche nach jedem Aufschneiden auf guten Zungenschlufs zu untersuchen, wenn auch das Einrücken vom Stellwerke aus anstandslos vorgenommen werden kann.

2. ε) Beschaffenheit und Ausführung der Gestängeleitungen.

Das Gestänge selbst wird meist aus 42 mm starkem Rohre von 3—4 mm Wandstärke hergestellt und durch Rollenstützen, bestehend aus mitgehenden Walzen oder Kugeln, in geeigneten Lagern unterstützt.

Digitized by Google

Die schwachen Punkte der Gestänge liegen in den Stofsstellen, die bei den üblichen Rohrstärken aus feinem Gasrohrgewinde mit mindestens 100 mm langen Muffen hergestellt sind. Ein Reifsen des Rohres an diesen Stellen bei zu scharf geschnittenem Gewinde, oder die allmälige Zerstörung der Gewinde bei der nicht selten bedeutenden Beanspruchung im Verlaufe der Stellbewegungen sind mehrfach die Veranlassung von Unfällen gewesen, da ein Bruch im Gestänge einen bestimmt erkennbaren Einflufs auf das Stellwerk nicht ausübt.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, sind auch Stellgestänge aus 25 mm starken Stahlstangen zur Anwendung gekommen, die an den Stöfsen mit grobem Gewinde versehen sind, wobei die Steifigkeit des Gestänges für die Druckbeanspruchung durch die Anordnung von Doppelkugellagern in kurzen Abständen erzielt wird. Den gleichen Zweck verfolgen die theilweise angewandten Rohrgestänge mit Wandstärken bis zu 5 mm, die das Anschneiden eines mittlern Gewindes ermöglichen, sowie Gestänge aus ⊥ und L Eisen, wie sie z. Th. in England üblich sind.

Die Gestänge werden sowohl oberirdisch wie unterirdisch, in ersterm Falle etwa 70 mm über S. U. liegend, angeordnet. Die Möglichkeit einer leichten Ueberwachung spricht für die oberirdische Anordnung, der Schutz der Gestänge gegen gewaltsame äufsere Einflüsse für die unterirdische Führung. Letztere wird daher überall da zu empfehlen sein, wo die Gestänge zwischen den Gleisen verlegt werden müssen, während die Leitungszüge an der nicht für Wagen- und Personenverkehr bestimmten Bahnhofsgrenze zweckmäfsig oberirdisch angeordnet werden.

c) 3. Bedienung der Weichen vom Stellwerke aus durch Drahtzug.

Neben den Gestängen werden seit vielen Jahren auch doppelte Drahtzüge aus 5 mm starkem, verzinktem Stahldrahte für Weichenbedienung verwendet. Die Anordnung dieser Drahtzug-Weichenleitung entspricht genau der schon behandelten doppelten Signalleitung.

a. α) Ausgleichvorrichtungen.

Ursprünglich wurden Ausgleichvorrichtungen für die Wärmevorrichtungen in den Weichendrahtzügen nicht immer angewandt, da die eintretenden Verlängerungen und Verkürzungen der Drähte durch eine geringere oder gröfsere Drahtspannung zu selbstthätigem Ausgleiche gelangen. Dagegen sind die zuvor erwähnten Endausgleichungen unbedingt nothwendig, die von dem Stellwege der Drahtleitungen nur einen bestimmten, unveränderlichen Theil auf die Weiche übertragen und die vorkommenden Hubverluste durch Aenderungen in der Gröfse des Riegelganges ausgleichen. Die bei längeren Leitungen wesentlichen Spannungsänderungen in Folge der Wärmeschwankungen haben jedoch veränderliche Bewegungswiderstände in der mehr oder weniger angespannten Leitung zur Folge.

3. β) Spannwerke.

Durch die Einschaltung selbstthätiger Spannwerke in die Weichenteilung wird den vorerörterten Mifsständen abgeholfen. Sie sind um so zweck-

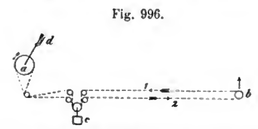
Digitized by Google

mäfsiger, als mit der Aufnahme der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse auch für die Drahtzugweichenleitungen in den Spannwerken ein Mittel gegeben ist, einen vorkommenden Leitungsbruch im Stellwerke kenntlich zu machen.

Wie bei den Gestängen, bedingen die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse auch bei Verwendung von Drahtzug die Anordnung einer Auslösevorrichtung an den Stellhebeln, die in Thätigkeit tritt, sobald nach Festlegung des Hebels in einer seiner Endlagen durch die Handfalle beim Aufschneiden der Weiche der eine Draht gezogen und der andere nachgelassen wird. Dasselbe geschieht aber unter dem Einflusse eines Spannwerkes bei vorkommendem Drahtbruche, sofern nur das auf dem ganz gebliebenen Drahte ruhende Spanngewicht in seiner Zugwirkung kräftig genug ist, die Auslösevorrichtung des Hebels zum Ausrücken zu bringen. Auch kann ein abhängiges Signal nicht gezogen werden, sobald bei einer der zu sichernden Weichen ein Drahtbruch vorgekommen ist.

Selbstthätig wirkende Spannwerke, die im Uebrigen die schon bei den Signalleitungen erwähnten Einrichtungen zum selbstthätigen Festlegen beim Arbeiten in der Leitung erhalten, sind daher bei Weichenleitungen aus Doppeldraht ein kaum zu umgehendes Erfordernis. Es ist hierbei gleichgültig, ob es sich um lange, oder kurze Leitungen handelt, da die Möglichkeit eines Drahtbruches namentlich in den Verbindungsstellen auch hier nicht ausgeschlossen ist. Die Möglichkeit dieser zwangsweisen Einwirkung eines Drahtbruches auf das Stellwerk ist eine Eigenthümlichkeit der doppelten Drahtleitungen, die sie bezüglich der Sicherheit, trotz der an und für sich geringern Widerstandsfähigkeit, den Gestängeanlagen mindestens gleichwerthig macht. Diese erwünschte Wirkung der Spannwerke kann jedoch nur eintreten, wenn die Endrolle an der Weiche verhindert ist, an der durch das Spannwerk beim Drahtbruche eingeleiteten Bewegung theilzunehmen. Ist beispielsweise a die Endrolle am Stellwerke (Textabb. 996) und b die Endrolle an der Weiche, die mittels entsprechender Uebertragungsvorrichtung mit Spitzenverschlufs die erhaltene Bewegung auf die Weichenzungen überträgt, so wird die ungetheilte Leitung durch das auf beiden Drähten aufruhende Gewicht c in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten. Rolle a steht mit dem zugehörigen Angriffshebel d in lösbarer Verbindung, und der Hebel selbst ist in seinen Endstellungen durch eine mittels Handklinke bewegte und durch Federkraft in entsprechende Ausschnitte des Rollenrandes selbstthätig einklinkende Fallenstange festgelegt (Abschnitt IV). Das Umstellen der Weiche geschieht an dem Stellhebel d durch Umlegen in der Pfeilrichtung, wobei die Drähte in der ebenfalls durch Pfeile angedeuteten Richtung bewegt werden. Bei einem Drahtbruche wird das allein auf dem ganz gebliebenen Drahte aufruhende Gewicht die lösbare Verbindung bei a aufheben; aufserdem aber kann die eintretende Zugwirkung an der Antriebrolle b ein selbstthätiges Umstellen der Weiche herbeiführen, wenn der gebrochene Draht bei der zuletzt vorgenommenen Stellbewegung Zugdraht war, wie Draht 2 in Textabb. 996. In diesem Falle wirkt der ganz gebliebene, durch das Spannwerk belastete Draht 1 in der-

Fig. 996.



Doppeldrahtzug für Weichen mit Spannwerk.

Digitized by Google

selben Weise auf das Umstellen der Weiche, wie wenn der Hebel selbst zum Umlegen der Weiche umgestellt wird.

3. γ) Sperrvorrichtungen.

Als Sicherung gegen dies selbstthätige Umstellen der Weichen dienen die für alle Drahtzugstellanlagen erforderlichen Sperrvorrichtungen, die den Weichenantrieb bei vorkommendem Drahtbruche festzulegen bestimmt sind. Die Zuverlässigkeit dieser Einrichtungen ist für die Sicherheit der Drahtzuganlagen von ausschlaggebender Bedeutung, da sich ein in vorstehendem Sinne gefährlicher Drahtbruch zu einer Betriebsgefahr gestaltet, wenn der Drahtbruch bei ruhender Leitung einer spitz befahrenen Weiche und schon gezogenem Fahrsignale eintritt, so dafs eine selbstthätige Bewegung der Weiche unter dem Zuge erfolgen kann. Diese Gefahr ist aber nicht eine Folge der Einschaltung des Spannwerkes in die Leitung, da in jedem längern Drahtzuge auch ohne Spannwerk schon die natürliche, mit der Wärmeabnahme wachsende Spannung die selbstthätige Bewegung der Weiche einzuleiten vermag, und die Einflüsse der Wärmeänderungen grade bei langen Leitungen bei dem Fehlen der Spannwerke den Drahtbruch herbeizuführen vermögen.

c) 4. Vergleich der Drahtzug- und Gestänge-Anlagen.

Bei einem Vergleiche der Drahtzug- und Gestänge-Stellanlagen zur Weichenbedienung spricht hiernach zu Gunsten der ersteren die Sicherheit der Rückmeldung aller ungewöhnlichen Vorkommnisse in der Leitung durch Vermittelung der Spannwerke und der Auslösevorrichtung an den Stellhebeln, sowie die geringere Zahl der Verbindungstellen, während die Nothwendigkeit besonderer Einrichtungen gegen unbeabsichtigte Weichenbewegungen beim Drahtbruche und die Möglichkeit des Versagens dieser Einrichtung zu Gunsten der Gestängeanlagen sprechen. Aufserdem haben die Gestängeleitungen bei geringen Längen den Vortheil der gröfsern Einfachheit, da sich die eigentlichen Sicherheitseinrichtungen neben der Leitung mit ihren Umlenkungen auf den aufschneidbaren Spitzenverschlufs und die Auslösevorrichtung an den Stellhebeln beschränken. Bei den Drahtzuganlagen dagegen erfordert auch die geringste Leitungslänge neben den vorbezeichneten wesentlichen Bestandtheilen jeder Weichenleitung noch die Anordnung der selbstthätigen Spannwerke und der Sperrvorrichtungen an den Weichen. Es ist dies der Grund, weshalb vielfach gemischte Stellanlagen verwendet werden, bei denen kurze Leitungen aus Gestänge bestehen, während die entfernteren Weichen mittels doppelter Drahtleitung angeschlossen sind. Diese Vertheilung ist sowohl vom wirthschaftlichen Standpunkte, als auch zur Wahrung der Sicherheit nicht unzweckmäfsig, da bei den kurzen Gestängen das Gewicht der Weiche den hauptsächlichsten Widerstand der Stellbewegung bildet, und das Verschwinden dieses Widerstandes bei etwaigem Gestängebruche schon bei der Handhabung des Hebels von einer aufmerksamen Bedienung kaum übersehen werden kann. Bei langen Leitungen dagegen überwiegt, wenn sie nicht mit ganz besonderer Sorgfalt ausgeführt sind, die Last des bewegten Gestänges, so dafs ein Bruch in der Nähe der angeschlossenen Weiche in vielen Fällen einen kaum merkbaren Einflufs auf den Gang des Hebels

Digitized by Google

haben wird. Aufserdem bietet im Gegensatze zu manchen mangelhaft verlegten Stangenleitungen das geringe Gewicht der Drahtleitungen die Möglichkeit leichterer Handhabung der auf gröfsere Entfernungen angeschlossenen Weichen.

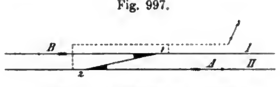
In Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist z. B. für die preufsischen Staatsbahnen bestimmt, dafs Stangenleitungen in der Regel nur bis zu 200 m, Drahtleitungen dagegen bis zu 350 m Entfernung zum Weichenstellen benutzt werden dürfen[663]. Unter günstigen Verhältnissen sind aber Ueberschreitungen dieser Längen nicht selten, und es sind sogar, namentlich in Süddeutschland, Stangenleitungen bis zu 1000 m Länge mit gutem Erfolge zur Ausführung gekommen.

Die Sicherheit der Drahtzuganlagen wird wesentlich erhöht, wenn neben den Stellhebeln die bereits bei den Gestängeanlagen erwähnten besonderen Riegelhebel angeordnet werden, die mittels besonderer Drahtleitung einzelne Weichen, oder ganze Gruppen einer Fahrstrafse durch örtliche Riegeleinrichtungen festlegen. In diesem Falle wird beim Bruche der Stelleitung einer gesicherten Weiche bei schon gezogenem Fahrsignale die Unbeweglichkeit der Weiche nicht allein durch das sichere Arbeiten der Sperrvorrichtung bedingt, sondern auch durch die örtliche Riegeleinrichtung jede selbstthätige Zungenbewegung unbedingt verhindert. Bei den verhältnismäfsig geringen Kosten des Uebertragungsmittels ist diese Ergänzung der Drahtzugstellanlagen kaum sehr kostspielig, zumal sich der Bedarf an besonderen Riegelhebeln im Vergleiche zu der Zahl der angeschlossenen Weichen gering erweisen wird. Jedenfalls werden sich bei längeren Leitungen die Kosten der Drahtzugstellanlagen einschliefslich besonderer Riegelhebel noch geringer stellen, als bei der Verwendung von Gestängen ohne Riegelhebel, wobei auch die Zuverlässigkeit derartig ergänzter Drahtzuganlagen dem einfachen Gestänge gegenüber bei sonst gleichen Einrichtungen als überlegen zu bezeichnen ist.

c) 5. Anordnung der Weichenstellhebel, Kuppelung von Weichen, Schutzweichen.

Im Allgemeinen mufs im Stellwerke für jede Weiche ein Hebel vorgesehen werden. Die Bedienung von mehreren Weichen mittels eines gemeinschaftlichen Hebels ist aber sowohl bei einfachen, als auch bei durchgehenden Gleisverbindungen angängig. Soll z. B. Gleis I (Textabb. 997) in der geraden Richtung befahren werden, so mufs nicht nur die Weiche 1, sondern auch 2 für den geraden Strang eingestellt sein, weil sonst ein von B kommendes Fahrzeug durch die Weiche 2 abgelenkt würde und mit dem Gleis I befahrenden Zuge zusammenstofsen könnte. Weiche 2 ist in diesem Falle Schutzweiche für Gleis I, wie Weiche I Schutzweiche für Gleis II ist. Umgekehrt müssen für eine Umsetzbewegung beide Weichen auf Ablenkung stehen. Der Anschlufs beider Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel, Kup-

Fig. 997.



Gekuppelte Weichenverbindung.

[663]) Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 460.

peln der Weichen, ist daher unbeschadet ihrer Verwendbarkeit zulässig, wenn der Anschlufs in solcher Weise erfolgt, dafs bei der einen Endstellung des gemeinschaftlichen Stellhebels beide Weichen zugleich auf den geraden Strang weisen.

Dieselbe Kuppelung ist angängig bei den Kreuzungsweichen nach Textabb. 998, für deren Bedienung vom Stellwerke aus die gleichen Beziehungen bestehen, wie bei einfachen Gleisverbindungen. Es ist hierbei nicht zweckmäfsig, die bei der Handbedienung in der Regel gebräuchliche Kuppelung der beiden Seiten einer einfachen Kreuzungsweiche vorzunehmen, also z. B. 2^a mit 2^b zu kuppeln, weil dadurch der gleichzeitige Verkehr von Zügen in den Richtungen nach A und B unnöthigerweise verhindert werden würde. Denn für die Zugrichtung nach B mufs Weiche 2^a auf das gerade Gleis zeigen, und Weiche 2^b müfste, mit ihr gekuppelt, die gleiche Lage haben; für die Zugrichtung nach A mufs aber die Weiche 2^b auf abzweigendes Gleis gerichtet sein, um den Zug gegen das Eindringen von Fahrzeugen aus der

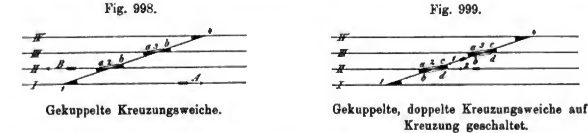


Fig. 998. Gekuppelte Kreuzungsweiche.

Fig. 999. Gekuppelte, doppelte Kreuzungsweiche auf Kreuzung geschaltet.

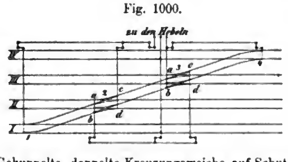
Gleisverbindung nach Gleis I zu schützen, der gleichzeitige Zugverkehr auf den Gleisen I und II würde also ausgeschlossen sein. Dies wird vermieden, wenn nach Art der einfachen Gleisverbindung Weiche 1 mit 2^b, Weiche 2^a mit 3^b und Weiche 3^a mit 4 so gekuppelt wird, dafs in der einen Hebellage die Durchgangsweiche 1 oder 2^a auf gerades Gleis, die zugehörige Schutzweiche 2^b oder 3^b auf ablenkendes Gleis, in der andern Hebelstellung beide Weichen umgekehrt weisen.

Die gleiche Anschlufsweise ergiebt sich bei doppelten Kreuzungsweichen. Jede kann in der bekannten Weise mittels eines Hebels bedient werden, wenn die Zungen so verbunden sind, dafs bei der einen Hebelstellung die beiden geraden Stränge, und in der andern die beiden krummen Stränge beiderseits eingestellt sind. Die vier Zungen jeder Kreuzungsweiche sind hierbei nach der üblichen Bezeichnung „auseinanderschlagend“ verbunden — „auf Kreuzung geschaltet“ —, d. h. es bewegen sich je zwei Zungen jeder Seite bei der Umstellung einander entgegengesetzt. Diese Kuppelungsweise ist für die Schutzstellung der doppelten Kreuzungsweichen nicht anwendbar, da z. B. Gleis I bei Einstellung der Kreuzungseite 2^{cd} (Textabb. 999) für die geraden Wege gegen Bewegungen von der Weichenstrafse nach Pfeil 1, und bei Einstellung der beiden Ablenkungen gegen Seitenbewegungen von Gleis II her nach Pfeil 2 nicht gesichert ist. Bei den Sicherungsanlagen werden daher die Kreuzungsweichen auf dasselbe Ausfahrgleis geschaltet, d. h. die vier Zungen jeder Kreuzungseite werden so verbunden, dafs sie sich bei der Bewegung in gleicher Richtung verschieben, und daher bei jeder Weichenlage zum Zwecke der Schutzstellung je ein gerader und ein krummer Strang geöffnet ist (Textabb. 1000).

Digitized by Google

Für die Bedienung derartig gekuppelter Kreuzungsweichen wird für jede Seite ein besonderer Hebel erforderlich, jedoch läfst sich die Durchgangsweiche jedes Gleises wieder mit der zugehörigen Schutzweiche im andern Gleise zusammenlegen, also erstens 1 mit $2^{c,d}$, zweitens $2^{a,b}$ mit $3^{c,d}$, drittens $3^{a,b}$ mit 4 (Textabb. 1000), so dafs die ganze Weichenstrafse ebenso, wie bei den einfachen Kreuzungsweichen mit drei Hebeln bedient werden kann. Jedoch bieten die hierbei gleichzeitig zu bewegenden sechs bis acht Zungen so grofse Bewegungswiderstände, dafs man solche Kuppelungen meistens unterläfst. Die vier Zungen jeder Kreuzungseite werden vielmehr gewöhnlich mit besonderm Hebel gestellt, so dafs für die gezeichnete Weichenverbindung sechs getrennte Stellhebel erforderlich werden.

Fig. 1000.



Gekuppelte, doppelte Kreuzungsweiche auf Schutzstellung geschaltet.

Eine weitere Beschränkung der Weichenzusammenlegungen auch bei den einfachen Weichen und einfachen Kreuzungsweichen empfiehlt sich mit Rücksicht auf die zur Zeit allgemein übliche Bauart der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse, bei der sich das Aufschneiden einer Weiche auf die Leitung überträgt, also ein Mitbewegen der angekuppelten Weiche herbeigeführt wird. Hierbei sind Verletzungen der an solchen mittelbar aufgeschnittenen Weichen beschäftigten Personen und unter Umständen auch Entgleisungen nicht ausgeschlossen. Aus diesem Grunde ist es unzweckmäfsig, — und z. B. für die preufsischen Staatseisenbahnen auch untersagt, — Weichen in den Hauptgleisen mit in Nebengleisen liegenden, oder mit Riegelrollen versehene Weichen mit anderen zu verbinden. Aber auch in anderen Fällen empfiehlt es sich, bei der Verwendung aufschneidbarer Spitzenverschlüsse von diesem die Stellwerkskosten allerdings verbilligenden Auskunftsmittel nur ausnahmsweise Gebrauch zu machen.

c) 6. Weichenverriegelungen.

Die Weichensicherungen mittels Riegeleinrichtungen sind entweder mit den Stellanlagen unmittelbar verbunden, oder die Weichen werden von Hand auf gewöhnliche Weise mit Weichenböcken gestellt und von dem Sicherheitstellwerke aus verriegelt. Anlagen der letztern Art kommen namentlich auf kleineren Stationen mit lebhaftem Ladeverkehre zur Anwendung, bei denen das Aus- und Einsetzen der Wagen, oder sonstige Gründe die örtliche Bedienung der Weichen wünschenswerth machen.

Die auf S. 909 gegebene Eintheilung der Sicherungsanlagen ist auch für die Riegelanlagen mafsgebend. Die einheitliche Bedienung aller Bahnhofsignale von der dienstleitenden Stelle aus, unter gleichzeitiger Verriegelung der zu sichernden Weichen ergiebt daher auch den einfachsten Fall der Riegelanlage. Die Verriegelung geschieht entweder durch besondere Riegelhebel und Leitungen, oder durch Riegelvorrichtungen, die in die Signalleitungen eingeschaltet sind, so dafs nur bei entsprechender Lage der zu sichernden Weichen eine Stellbewegung auf die Signale

Digitized by Google

übertragen werden kann, und das auf Fahrt gestellte Signal die Weichen verriegelt.

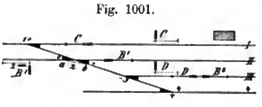
6. *a*) Verriegelung der Weichen durch besondere Hebel und Leitung.

Hierbei steht auf den deutschen Bahnen ausschliefslich doppelte Drahtleitung in Anwendung, die alle die bei den Weichenleitungen als nothwendig bezeichneten Sicherheitseinrichtungen gegen die nachtheiligen Folgen eines Drahtbruches und einer unzulässigen Beanspruchung der Drahtleitung erhalten mufs.

In der Ruhelage des Riegelhebels sind die Weichen frei beweglich, zur Sicherung der Weichen in ihren beiden Stellungen mufs daher der Riegelhebel neben der Ruhestellung zwei Arbeitstellungen erhalten. Die Verriegelung wird entweder für einzelne Weichen oder für ganze Fahrstrafsen eingerichtet; im erstern Falle ist für jede Weiche ein besonderer Riegelhebel erforderlich, jedoch ist die weitestgehende Anwendung der bei den Weichenstellhebeln erwähnten zulässigen Weichenkuppelungen unbedenklich. Bei der Riegelung nach Fahrstrafsen ist je ein Riegelhebel für jede Signalstellvorrichtung erforderlich. Die erste Anordnung hat den Vorzug der Einfachheit und leichtern Handhabung und wird gewöhnlich der Bestimmung der Hebelzahl zu Grunde gelegt.

Im Beispiele der Textabb. 992 sind für jede Bahnhofseite ein zweiarmiges Abschlufssignal und zwei einarmige Ausfahrtsignale vorgesehen. Da an dem Abschlufssignale entweder nur das einarmige oder das zweiarmige Fahrsignal erscheinen, auch jeweilig nur eines der Ausfahrtsignale in die Fahrtstellung gebracht werden kann, so genügen zur Bedienung der vier Signalzeichen zwei selbstständige Signalstellvorrichtungen mit zweiseitigem Arbeitswege, und zwar eine für das zweiarmige Signal B und die zweite für die sich gegenseitig ausschliefsenden zwei einarmigen Signale C und D (Textabb. 1001). Die zugehörige Weichenverriegelung nach Fahrstrafsen würde sich daher ebenfalls durch zwei Riegelhebel bewirken lassen, von denen der erste für die Einfahrt B^1 in Gleis II aufser der gegen die Spitze befahrenen Weiche 2^a noch die Weichen 1 und 4 in der Schutzstellung, oder für die Einfahrt auf Signal B^2 in Gleis III neben den befahrenen Weichen 2^a, 2^b und 3 die Weichen 1 und 4 gleichfalls in Schutzstellung zu sichern hat. Der zweite Riegelhebel hat bei Signal C, Ausfahrt aus Gleis I, aufser der befahrenen Weiche 1 die Weiche 2^b in der Schutzstellung, bei D, Ausfahrt aus Gleis III, neben den befahrenen Weichen 1, 2^b und 3 die Weiche 4 in der Schutzstellung zu verriegeln. Es ergiebt sich hiernach, wenn die Verriegelung einer Weiche auf den geraden Strang mit +, und die entgegengesetzte Festlegung mit — bezeichnet wird, folgende Verschlufsvorschrift, — Verschlufstafel —, für die fragliche Riegelanlage (Textabb. 1002).

Fig. 1001.



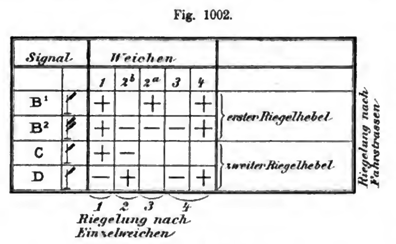
Fahrstrafsen-Verriegelung.

Die Weichen 1, 2^b, 3 und 4 werden hiernach von beiden Riegelhebeln beeinflufst und müfsten bei der gewählten Anordnung mit je zwei örtlichen Riegeleinrichtungen versehen werden. Um dies zu vermeiden, wird gewöhnlich die Zahl der Riegelhebel so vermehrt, dafs nur eine örtliche Riegeleinrichtung für jede Weiche erforderlich wird.

Digitized by Google

Bei der Verriegelung nach Einzelweichen ergiebt sich unter Berücksichtigung der zulässigen Kuppelungen ein Riegelhebel für die Weichen 1 und 2^b, ein zweiter für die Weiche 2^a und ein dritter für die Weichen 3 und 4. Alle drei sind für zwei Riegelstellungen einzurichten, wobei es noch erforderlich ist, die Verschlufsvorschrift in der Textabb. 1002 dahin zu ergänzen, dafs Weiche 2^b auch für Signal B^1 auf — verriegelt wird. Die eine Riegelstellung des Hebels für 1 und 2^b sichert dann in übereinstimmender Weise die Weichen für die Signale B^1, B^2 und C, während die zweite Riegelstellung die Festlegung nach der Verschlufsvorschrift für Signal D bewirkt. Die Durchführung der Verriegelung in vorstehender Weise zeigt die Eigenthümlichkeit, dafs für die Fahrrichtung B^1 die eine Seite 2^b der einfachen Kreuzungsweiche auf —, die andere dagegen auf + eingestellt werden mufs. Die Folge davon ist, dafs für die Bedienung der Weiche 2a/b zwei Weichenstellböcke erforderlich sind. Es ist daher zweckmäfsig, auch für Weiche 2^b einen besonderen Riegelhebel anzuordnen. Der Bedarf an Riegelhebeln würde sich somit zu vier ergeben.

Fig. 1002.



Signal		Weichen 1	2^b	2^a	3	4	Riegelung nach Fahrstrassen
B^1		+		+		+	erster Riegelhebel
B^2		+	—	—	—	+	
C		+	—				zweiter Riegelhebel
D		—	+		—	+	

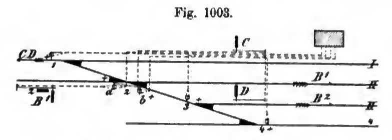
Verschlufstafel zu Textabb. 1001.

6. β) Verriegelung der Weichen durch die Signalleitungen.

Eine wesentliche Verringerung in der Zahl der Riegelhebel läfst sich erreichen, wenn ein Theil der Verriegelungen unmittelbar durch die Signalleitungen bewirkt wird. Hierzu eignen sich namentlich diejenigen Weichen, deren Sicherung nur für die durch gemeinschaftlichen Hebel und gemeinsame Doppelleitung bedienten Signale in Frage kommt.

In dem Falle der Textabb. 1001 und 1002 gilt dies zunächst für Weiche 2^a, die nur für das an gemeinschaftlichem Hebel angeschlossene Signal $B^1/_2$ zu sichern ist. Für die Weiche 2^b ist nach der Verschlufstafel neben der Sicherung für die ebenfalls an gemeinschaftlichem Hebel angeschlossenen Signale C/D auch eine — Riegelung für die Fahrrichtung B^2 vorgesehen. Auf diese letztere Riegelung kann jedoch unbeschadet der Sicherheit verzichtet werden, da die Weiche 2^b für die genannte Fahrrichtung mit der Spitze befahren wird, und ihre etwaige Falsch-

Fig. 1003.



Weichen-Verriegelung mittels der Signalleitungen.

Digitized by Google

stellung einen Unfall nicht zur Folge haben kann. Die Riegelung der Weiche 2^b kann daher auf die Fahrrichtungen C und D beschränkt, und die Verriegelungsvorrichtung ebenfalls in den Signaldrahtzug eingeschaltet werden. Der Gesammtbedarf an Riegelhebeln ergiebt sich hiernach zu zwei für die Weichen 1 und 3/4, wobei jede Weiche nur eine Verriegelungsvorrichtung erhält. Diese Anordnung der

Fig. 1004.

Signal	Fahrtrichtung	Einfahrt Signal		Verriegelt Weiche	Riegelhebel		Ausfahrt-Sign.		Verriegelt Weiche
		B^1	B^2	2^a	1	3/4	C	D	2^b
B^1	Einfahrt in Gleis II	⟋	Γ	+	+	+		Γ	
B^2	Einfahrt in Gleis III	Γ	⟋	—	+	+		Γ	
C	Ausfahrt aus Gleis I				+		⟋	Γ	—
D	Ausfahrt aus Gleis III	Γ	Γ		—	+	Γ	⟋	+

Verschlufstafel zu Textabb. 1003.

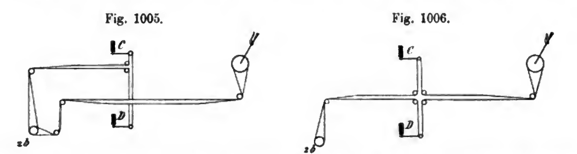
Riegelung ist in den Textabb. 1003 und 1004 noch besonders dargestellt. Die angewandten Verschlufszeichen, wie auch die Darstellung der Lageskizze entsprechen den für die preufsischen Staatsbahnen gültigen Bestimmungen über die Form der Entwürfe zu Weichen- und Signalstellwerken, die ihrem Wortlaute nach im Anhange aufgeführt sind.

6. γ) Anordnung der Sicherungs-Verriegelungen.

Die in die Signalleitungen eingeschalteten Weichenverschlufs-Einrichtungen, gewöhnlich als Sicherungsriegel, — Riegelrollen, Verschlufsrollen, Controlriegel —, bezeichnet, sind so anzuordnen, dafs jede Stellbewegung erst auf den Riegel und von diesem weitergehend auf das Signal übertragen wird.

In dem Beispiele der Textabb. 1003, wo die Verriegelung der Weiche 2^b in

Fig. 1005. Fig. 1006.



Führung der Signalleitung C/D über Weichenriegel 2^b.

Verkehrte Führung der Weichenriegelleitung 2^b über Signale C/D.

den Signaldrahtzug für C D eingeschaltet ist, ist es daher nothwendig, die Leitung vom Stellwerke aus zuerst an den Riegel der Weiche 2^b und von dort zurück-

Digitized by Google

gehend an die Signale zu führen, wie dies Textabb. 1005 veranschaulicht, in der beide Drähte der Doppelleitung angegeben sind.

Befindet sich die Weiche für das einzustellende Signal C oder D in unrichtiger Stellung, so kann die Riegelvorrichtung der Weiche 2^b nicht bewegt werden. Sollte es auch möglich sein, dem Stellhebel bei falschliegender Weiche durch gewaltsame Beanspruchung der Leitung mittels Streckens des ziehenden Drahtes eine gewisse Bewegung zu ertheilen, so findet diese Bewegung doch an dem Riegel ihren Abschlufs, kann also bei der gezeichneten Leitungsführung nicht auf das Signal übertragen werden. Wenn dagegen der örtlichen Lage entsprechend zuerst die Signale an die Leitung angeschlossen würden, und diese an dem Riegel der Weiche 2^b ihren Abschlufs fände (Textabb. 1006), so würde eine unvorschriftsmäfsige Bewegung der Signale bei falsch liegender Weiche in dem Mafse erreichbar sein, als es möglich ist, die Leitung durch gewaltsames Einwirken auf den Stellhebel in dem Abstande zwischen Signal und Weiche zu recken.

Eine weitere Anforderung an die in die Signalleitungen eingeschalteten Verriegelungen ist die ununterbrochene Führung der Leitung vom Stellwerke bis zu den Signalen in solcher Weise, dafs der durchlaufende Drahtzug durch die vorhandenen Sicherungs-Verriegelungen keine Unterbrechungen erleidet. Diese Anforderung ist in Rücksicht auf die nach S. 903 in die Signalleitung einzuschaltenden Spannwerke unerläfslich, die die gesammte Leitung in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten und bei Leitungsbruch an beliebiger Stelle die selbstthätige Haltstellung der Signale herbeiführen sollen. Die Sicherungs-Verriegelungen sind daher ebenso, wie die mit selbstthätig angeschlossenen Vorsignalen versehenen Abschlufssignale durchlaufend in die Leitung einzuschalten und nach Bedarf mit selbstthätigen Ausgleichvorrichtungen für die Wärmeänderungen zu versehen, deren Einrichtung unter IV näher beschrieben ist.

c) 7. Anordnung getrennter Riegel- und Signalstellwerke.

Machen die Anforderungen des Betriebes, oder die räumliche Ausdehnung der Bahnhöfe die Anordnung getrennter Riegel- und Signalstellwerke erforderlich, so sind die Signale nach den Ausführungen auf S. 906 von der leitenden Dienststelle aus unter Blockverschlufs zu halten.

7. α) Verriegelung einzelner Weichen unmittelbar durch die Signalstellwerke.

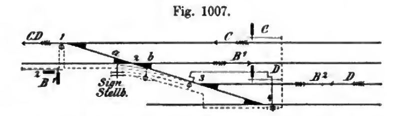
Der gewöhnliche Fall der getrennten Riegel- und Signal-Stellwerke besteht in der Anordnung je eines Stellwerkes an jedem Bahnhofsende, das bei einfachen Verhältnissen allein als Signal-Stellwerk ausgebildet ist. Kann seine Aufstellung unmittelbar neben einer der zu sichernden Weichen erfolgen, so wird die Weiche oft durch unmittelbare Verbindung mit dem Signal-Stellwerke verriegelt, während im Uebrigen Sicherungs-Verriegelungen in die Signalleitungen eingeschaltet werden. Einrichtungen dieser Art stehen vielerorts, u. A. auch auf den preufsischen Staatseisenbahnen, in ausgedehnter Anwendung und sind sowohl mit mechanischer, als auch elektrischer Blockeinrichtung verbunden.

Digitized by Google

Soll eine gleiche Sicherungsanlage im Beispiele der Textabb. 992, S. 906 hergestellt werden, so würde der freistehende Signalstellblock mit unmittelbarer Weichenverriegelung zweckmäfsig neben Weiche 2^a aufzustellen sein (Textabb. 1007).

Zur Bedienung der Signale sind zwei Hebel mit zweiseitiger Bewegung erforderlich; nach der Verschlufstafel (Textabb. 1004) sind für die Einfahrten $B^1/_2$ die Weichen 1, 2^a, 3 und 4 zu sichern. Da die Weiche 2^a unmittelbar durch den Stellbock verriegelt wird, sind Sicherungs-Riegel in der Signalleitung $B^1/_2$ für die Weichen 1, 3 und 4 vorzusehen. Zur Entlastung der Leitung ist es zweckmäfsig, die in ihrer gegenseitigen Lage von einander abhängigen Weichen 3 und 4 durch Gestängeverbindung zu kuppeln; durch die Verriegelung der Weiche 3 in der befahrenen Stellung wird sodann die Weiche 4 in der entsprechenden Schutzstellung ebenfalls verriegelt, so dafs ein Sicherungs-Riegel nur für Weiche 3 erforderlich wird. Die Leitung für Signal $B^1/_2$ ist daher vom Stellbocke bei Weiche 2^a zunächst über die Riegelrolle bei Weiche 3, von dort zurückkommend nach Weiche 1 und über deren Riegelrolle durchlaufend nach dem Signale zu führen. Für die Ausfahrten kommen die Weichen 1, 2^b und 3/4 in Frage. Hiervon ist Weiche 2^b als spitzbefahrene Weiche, und Weiche 4 als Schutzweiche zu sichern, während auf die Riegelung der nur mit der Spitze befahrenen Weiche 1 verzichtet werden kann. Das Gleiche gilt von Weiche 3, deren Riegelung jedoch bei der angenommenen Gestängekuppelung mittelbar durch den Sicherungs-Riegel der Weiche 4 bewirkt wird. Die Signalleitung für die beiden Ausfahrtmaste ist hiernach vom Stellhebel bei Weiche 2^a über die Riegelrollen der Weichen 2^b und 4 durchlaufend nach den Signalen zu führen.

Fig. 1007.



Verriegelung einer Weiche unmittelbar durch das Signal-Stellwerk.

7. β) Verriegelung der Weichen mit Hülfe der mechanischen und elektrischen Freigabeeinrichtungen.

Ebenso, wie die Signalleitungen, können auch die Blockleitungen, sowohl die mechanischen, als auch die elektrischen zur Weichensicherung verwandt werden.

Bei den mechanischen Blockleitungen geschieht die Weichensicherung nach Art der Sicherung bei den Signalleitungen durch eingeschaltete Sicherungs-Riegel. Die Freigabe eines Signales kann in solchem Falle erst vorgenommen werden, nachdem die durch die Blockleitung zu sichernden Weichen für die frei zu gebende Signalstellung richtig eingestellt sind. Mit der Freigabe des Signales werden die Weichen festgelegt, und die Verriegelung bleibt auch bestehen, nachdem das Signal hinter dem eingefahrenen Zuge wieder auf „Halt" gelegt ist. Es wird daher durch diese Art der Verriegelung eine Fahrstrafsensicherung erreicht (S. 906 und 909). Dies ist ein Vorzug gegenüber den Verriegelungen durch die Signalleitungen, bei denen die Festlegung der Weichen zugleich mit der Haltstellung des Signales beseitigt wird, so dafs bei vorzeitiger Zurückstellung des Signales auf „Halt" ein Umstellen der Weichen unter dem Zuge möglich ist. Die Einschaltung der Sicherungs-Verriegelungen

Digitized by Google

in die Blockleitung ist daher für alle in gröfserer Entfernung von der Bedienungstelle der Signale gelegenen, spitzbefahrenen Weichen da zu empfehlen, wo überhaupt eine mechanische Blockung angängig ist.

Im Uebrigen sind die mechanischen Blockungen der freistehenden Signalstellböcke, wie die letzteren selbst, gewöhnlich einfachster Art und bestehen zumeist aus einer im Stellbocke gelagerten Verschlufsrolle die bei der Entblockung einen Handschieber zur Bewegung nach der einen oder andern Seite frei giebt, durch dessen Einstellen nach der frei gegebenen Richtung der Signalhebel sodann entsprechend aufgeschlossen wird.

Das Zurücknehmen der Blockfreigabe erfolgt nach vollständig erledigter Zugfahrt von der Freigabestelle und kann nur vorgenommen werden, nachdem das zuvor frei gegebene Signal auf „Halt" gestellt, und der Verschlufsschieber in die Ruhestellung gebracht ist.

Verhältnismäfsig seltener sind die Weichensicherungen durch die Blockleitungen bei Verwendung elektrischer Freigabeeinrichtungen. Die zu sichernden Weichen erhalten hierbei ebenso, wie zuvor, je eine in unmittelbarer Abhängigkeit von dem Weichenbocke stehende Verschlufsvorrichtung, die nach Einstellung der Weiche für eine bestimmte Fahrrichtung unter Festlegung der Weiche durch einen Schlüssel geschlossen werden kann. Hierdurch ist gleichzeitig ein Stromschlufs hergestellt, und so die Leitung für den Entblockungstrom des frei zu gebenden Signales geschlossen.

Digitized by Google

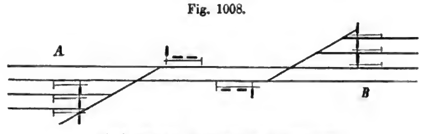
D. III. Streckensicherung durch elektrische Blockung der Strecken- und Bahnhofsignale.

III. a) Zugfolge auf freier Strecke, unbedingte Blockung, Bedienung der Blocksignale durch den fahrenden Zug und durch den Wärter.

Die Sicherung der Zugfolge auf freier Strecke erfolgt in Deutschland nach Raumabstand, nur auf Nebenbahnen mit weniger als 15 km/St. Geschwindigkeit ist es gestattet, Züge in beliebigen Zwischenräumen einander folgen zu lassen. Bei Raumabstand wird, wie schon unter I, d, 2, S. 892 und unter I, e, 3, S. 899 erwähnt ist, jeder Bahnabschnitt zur Sicherung der Zugfolge auf freier Strecke für einen nachfolgenden Zug solange gesperrt, bis der voraufgegangene Zug diesen vollständig durchfahren und verlassen hat. Man nennt die scharfe Einhaltung des Raumabstandes auch die unbedingte Blockung. (S. 899.)

Bei dieser darf, wenn die Strecke zwischen A und B (Textabb. 1008) nur einen Bahnabschnitt bildet, kein Zug von dem Bahnhofe in die vorliegende Strecke abgelassen werden, bevor der vorausgegangene in B eingetroffen ist. Es darf also

Fig. 1008.



Blockabschnitt zwischen zwei Stationen.

nach erfolgter Ausfahrt eines Zuges keines der drei Ausfahrsignale in die Fahrtstellung gebracht werden, bevor der voraufgegangene Zug an dem Abschlufssignale in B vollständig vorbeigefahren ist, mag die Vorbeifahrt auf ein-, zwei- oder dreiarmiges Signal erfolgt sein. Dasselbe gilt für die Richtung von B nach A mit Bezug auf die Ausfahrsignale in B und das Abschlufssignal in A.

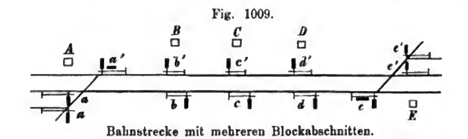
Die Aus- und Einfahrsignale sind hiernach zugleich Blocksignale, d. h. sie begrenzen den Raumabschnitt, der für einen nachfolgenden Zug solange abzusperren ist, als der voraufgegangene den abgesperrten Abschnitt nicht vollständig durchfahren hat.

Digitized by Google

Erfordert der Verkehr eine schnellere Zugfolge, als sie beim Absperren der Strecke von Bahnhof zu Bahnhof für jeden einzelnen Zug zu ermöglichen ist, so wird die Strecke nach Bedarf durch Blockzwischenstationen, Blockstationen, getheilt, die mit Deckungsignalen von derselben Bedeutung, wie die Abschlufssignale ausgerüstet sind.

Die Bedienung dieser „Blocksignale im engern Sinne" geschieht durch einen Blockwärter entweder unmittelbar von Hand, oder von einem Stellwerke aus mittels Drahtleitung. Die Verständigung der Blockposten untereinander über das Besetztsein und Freiwerden eines Bahnabschnittes erfolgt entweder durch Morseschreiber, oder durch elektrische Blockwerke, durch die je zwei aufeinander folgende Signale derart zwangsweise in Abhängigkeit stehen, dafs das rückliegende Signal nicht eher wieder auf „Fahrt" gestellt werden kann, bis das vorliegende hinter dem durchgefahrenen Zuge wieder in Haltstellung gebracht worden ist. Ferner stehen auch selbstthätige Blockanlagen[664]) in Anwendung, bei denen die Einstellung der Blocksignale durch entsprechende Uebertragung unmittelbar durch den fahrenden Zug bewirkt wird. Bei diesen Blockanlagen ergiebt sich für eine

Fig. 1009.



Bahnstrecke mit mehreren Blockabschnitten.

in die Abschnitte A—B—C—D—E (Textabb. 1009) zerlegte, mit Blocksignalen versehene Bahnstrecke beispielsweise nachstehende Signalfolge:[665])

1. Der an einer Signalstelle, z. B. C, vorbeifahrende, aus der Blockstrecke B C kommende Zug hat das Signal nach Vorbeifahrt, also nach Einfahrt in den vorliegenden Bahnabschnitt C D zur eigenen Deckung auf „Halt" zu stellen.

2. Das Signal d am Ende der Blockstrecke C D mufs hierbei selbstthätig auf „Fahrt" gestellt werden, sofern der vorliegende Abschnitt D E vom zuletzt vorausgegangenen Zuge bereits verlassen ist.

3. Das Signal b am Anfange des rückliegenden, vom Zuge eben verlassenen Bahnabschnittes verbleibt zwar in seiner Haltstellung, in der es bis dahin festgelegt war, es wird aber freigegeben, so dafs seine Fahrtstellung durch einen später in den Abschnitt A B einfahrenden Zug von A aus unmittelbar erfolgen kann.

Die Uebertragung erfolgt auf elektrischem Wege durch Schienenstromkreise (Hall), durch elektrisch gesteuerte Prefsluftanlagen (Westinghouse), oder mechanisch durch Druckschienen und Gestänge (New-Yorker Hochbahnen).

Wenn bei einer solchen selbstthätigen Blockanlage ihrem Zwecke entsprechend von der Aufstellung eines Wärters bei jedem Signale abgesehen wird, so mufs

---

664) Organ 1890, S. 243 und 245; 1891, S. 35, 41 und 42; 1893, S. 118; 1894, S. 68 und 85; 1897, S. 238; 1898, S. 130 und 197.

665) Kohlfürst. Die Fortentwickelung der elektrischen Eisenbahn-Einrichtungen. Wien, Hartlebens Verlag 1891, S. 187.

Digitized by Google

auch von dem Grundsatze abgegangen werden, dafs ein Zug ein Haltsignal ohne besondere mündliche oder schriftliche Anweisung nie überfahren darf. Denn da bei dieser Einrichtung ein auf „Halt" stehendes Signal sowohl eine Störung in der Signaleinrichtung, als auch eine besetzte Strecke bedeuten kann, so mufs es den Zügen gestattet werden, trotz des Haltsignales vorsichtig weiter zu fahren, bis wieder ein Fahrsignal die unbeschränkte Weiterfahrt gestattet. Man erhält so die bedingte Blockung (permissive system), die zweifellos für die Sicherheit der Züge nicht denselben Werth besitzt, wie die unbedingte, und so wird auch der Werth der selbstthätigen Streckenblockung erheblich eingeschränkt.

Bei Bedienung der in gegenseitiger Abhängigkeit stehenden Blocksignale durch Wärter sind diese zur Deckung des am Signale vorbeigefahrenen Zuges durch Rückstellung des Signales in die Haltlage auf den Zwischenstationen und Endstationen gezwungen, da kein Zug nachfolgen könnte, wenn der Wärter die Bewegung des Signalhebels und die davon abhängige Entblockung der rückliegenden Strecke unterliefse. Der Zwang fehlt jedoch bei der Anfangstation, also z. B. für die Signale a a. Man versieht daher neuerdings diese Anfangsignale mit Vorrichtungen zum selbstthätigen Uebergange in die Haltstellung nach Vorbeifahrt des Zuges (Berliner Stadtbahn). Zugleich mit der Fahrtstellung des Signales bei einer Blockstation wird die Anfahrt des Zuges gewöhnlich nach vorwärts, also z. B. von C nach D durch Anläuten (Weckerzeichen) vorgemeldet, und der nächste Blockwärter dadurch zur Stellung des Signales auf „Fahrt" aufgefordert, die er jedoch nur vornehmen kann, wenn die Entblockung für sein Signal vom Blockwerke E aus vorgenommen ist.

Auf den preufsischen Staatsbahnen steht diese Blockung mit Wärterbedienung fast ausschliefslich in Anwendung. Zur Herstellung der Abhängigkeiten dienen elektrische Blockwerke von gleicher Einrichtung wie die unter II b. 4 S. 911 erwähnten elektrischen Bahnhofsblockwerke, und zwar haben die Blockwerke der Firma Siemens & Halske[666]) am meisten Anwendung gefunden.

III. b) Blockwerke von Siemens & Halske.

b) 1. Einrichtung und Wirkungsweise der Blockwerke.

Die Textabb. 1010 zeigt die äufsere Einrichtung eines derartigen zweitheiligen Blockwerkes in Verbindung mit einer Signalstellkurbel, wie sie auf Blockzwischenstationen für die Bedienung der Deckungsignale häufig in Anwendung stehen. Textabb. 1011 und 1012 zeigen die gegenseitige Abhängigkeit, Verbindung, Schaltung, zweier räumlich von einander entfernt gedachter Blockstationen I und II.

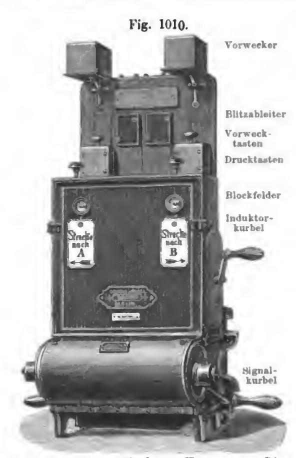
Das Blockwerk trägt in einem an der Wand der Signalbude befestigten, gufseisernen Gehäuse die Vorrichtung zum Blocken oder Entblocken des Signales, dessen Stellkurbel K am untern Theile des Blockwerkes angeordnet ist. Vorn ist für jedes Blockfeld ein Fensterchen vorhanden, hinter dem als Zeichen für „freie

666) Bis 1898 sind über 60,000 Stück in Gebrauch gelangt.

Digitized by Google

Fahrt“ von einer halb weifs, halb roth gefärbten Scheibe R das weifse, und als Zeichen für „Halt“ das rothe Feld sichtbar wird. Das Einstellen der Felder erfolgt durch Herunterdrücken der Blocktaste, Drucktaste, B und gleichzeitige Stromentsendung mittels der Induktorkurbel k; diese Handhabung hat folgende Erfolge gleichzeitig: das in der Fahrrichtung rückwärts benachbarte Blockwerk wird frei gegeben, das Fensterchen, Feld, dort weifs, das gebende eigene Blockfeld wird geblockt, das Fensterchen roth; das eigene, vorher auf Halt gestellte Signal wird durch Eingriff des durch die Stange r gedrückten Sperrhebels S in die Scheibe D in dieser Lage festgelegt. Durch eine besondere Weckertaste V wird das Anläuten, Vorwecken, des Zuges an dem in der vorliegenden Station angebrachten Vorwecker W bewirkt. Diese Vorwecker sind mit Fallscheiben ausgerüstet, die abfallen, sobald die Wecker ertönen. Als Stromquelle dient ein durch die Handkurbel k in Thätigkeit gesetzter Siemens'scher Zylinderinduktor J, der für die Feststellung und Freigabe, Blockung und Entblockung, Scheibenwechsel, Wechselströme liefert, jedoch auch zur Abgabe der für die Vorwecker erforderlichen Gleichströme eingerichtet ist. Für das Vorwecken und die Blockfreigabe ist auf der Strecke für jede Fahrrichtung im Allgemeinen nur ein Leitungsdraht erforderlich. Jeder Scheibenwechsel erfordert 21 auf einander folgende Wechselströme. Diese elektrische Signalgebung ist der Beeinflussung durch den elektrischen Zustand der Luft oder Erde, oder durch fremde Stromquellen vollständig entzogen; zugleich kommen bei Verwendung von Induktionstrom alle die Mifsstände in Fortfall, die mit der Verwendung von Batteriestrom verbunden sind.

Fig. 1010.

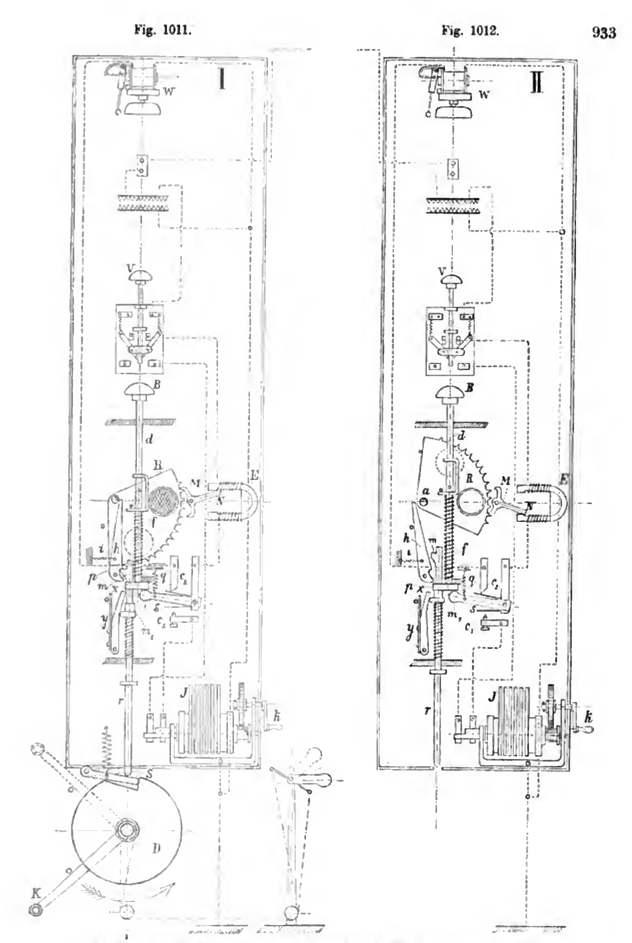


Mafsstab 1 : 15. Blocksatz-Kasten von Siemens & Halske.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist die folgende: Bei Entsendung oder Eintreffen von Wechselströmen, die den Elektromagneten E bethätigen, wird der Arm N des dauernd magnetischen Ankers M von den Schenkeln des Elektromagneten abwechselnd angezogen; die Hemmung an dem kürzern Arme des Ankers, die mit ihren beiden Zähnen beim Auf- und Abwärtsgehen in die Zähne eines an der halb weifs, halb roth gefärbten Scheibe R angebrachten Kreisausschnittes, des Rechens, eingreift, bewirkt daher, dafs die Farbenscheibe je nach ihrer Beeinflussung allmälig herabsinkt oder steigt. Textabb. 1012 zeigt die Freistellung, das Fenster ist weifs, die Riegelstange r gehoben, die Fahrtstellung des Signales möglich. Ist die Fahrtstellung des Signales vorgenommen, oder auch nur eingeleitet, so wird die Riegelstange r in der gehobenen Stellung festgehalten, so dafs

Digitized by Google

Fig. 1011. Fig. 1012.



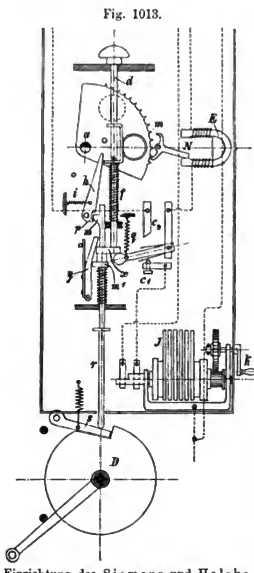
Schaltung und Abhängigkeit zweier benachbarter Blockstationen I und II.

Digitized by Google

die Taste B nicht nach unten gedrückt, d. h. das Blockfeld nicht geblockt werden kann. Das Blocken des eigenen, und das damit gleichzeitig erfolgende Entblocken des Signales auf der rückliegenden Blockstation kann vielmehr nur geschehen, wenn das eigene Signal auf „Halt“ gestellt ist, wobei sich der Einschnitt in der Scheibe D dem Sperrhebel S gegenüber befindet. (Textabb. 1011.)

Wird in dieser Lage die Blocktaste B heruntergedrückt (Textabb. 1013), so wird einerseits die Rolle D durch den Sperrhebel S festgelegt, während anderseits der Vorsprung m an der Riegelstange r gegen die Nase p des Hebels h drückt und letztern nach rechts überlegt. Der Rechen ist vom Drucke der Feder f befreit und sinkt, sobald jetzt die Hemmung durch Induktionströme ausgelöst wird, durch sein Eigengewicht nach unten.

Fig. 1013.



Einrichtung des Siemens und Halske-schen Blocksatzes.

Wird die Drucktaste ohne Stromentsendung gedrückt und wieder losgelassen, so wird der Hebel h durch die Feder i wieder nach links gezogen, die Riegelstange r kann ungehindert emporschnellen, und der frühere Zustand ist wieder hergestellt. Beim Festhalten der Drucktaste in der gedrückten Lage und bei gleichzeitiger Stromentsendung wird dagegen die Hemmung in Bewegung gesetzt, der Rechen sinkt, und hinter dem Fensterchen erscheint das rothe Feld. Zugleich mit dem Rechen hat sich aber die halb ausgeschnittene Achse a gedreht, die jetzt ein Zurückkehren des Hebels h in die frühere Lage verhindert. Wird nun die Druckstange losgelassen (Textabb. 1011), so wird nur ihr oberer Theil d unter dem Einflusse der Feder q in die Höhe steigen, während r durch den Vorsprung am Hebel h in der tiefen Stellung, und damit auch das eigene Signal auf „Halt“ festgelegt ist. Das Fenster bleibt roth, d. h. das arbeitende Blockfeld ist geblockt.

Entblockt wird durch den in der Fahrrichtung nächsten Blockwärter. Indem dieser sich selbst blockt, bethätigen die Induktionströme auch den Elektromagneten des vorhergehenden Blockwerkes. Der durch die Feder f nach oben gedrückte, jedoch durch den Anker M zurückgehaltene Rechen wird sich nach oben bewegen und das weifse Fenster erscheinen lassen. Jetzt vermag der Hebel h durch den Ausschnitt der Achse a hindurchzuschlagen, die Riegelstange r wird freigegeben, sie schnellt zugleich mit der Sperrklinke S nach oben. Das Signal kann auf „Fahrt“ gestellt werden.

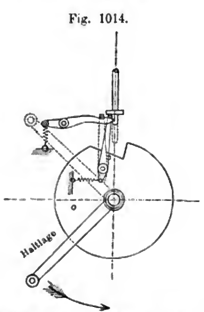
Digitized by Google

Um Unregelmäfsigkeiten in der Bedienung der Blockwerke durch falsche Handhabungen, oder Fehler in deren Reihenfolge nach Möglichkeit auszuschliefsen, sind eine Reihe von Sicherungen zur Anwendung gelangt.

In erster Linie ist zur Verhinderung mehrmaliger Bedienung des Blockfeldes für denselben Zug und auch zur Verhinderung der Gegenstromgebung in Bahnhofsblockverbindungen die besondere Sperre y angeordnet, die durch eine Blattfeder gegen den Teller m_1 an der Riegelstange r gedrückt wird (Textabb. 1012). Bei Freistellung des Blockfeldes, weifser Farbe im Fenster und hochstehender Stange verhindert sie das Herunterdrücken der Blocktaste nebst Druckstange d nicht; ist dagegen das Blockfeld gesperrt, also die Riegelstange r bei rother Farbe des Blockfensters in tiefer Stellung festgelegt (Textabb. 1011), während die Druckstange d nach Herstellung des gesperrten Zustandes wieder in die Höhe gegangen ist, so legt sich die um ihren Fufspunkt drehbare Sperrklinke y unter den tellerartigen Ansatz x der Druckstange d und verhindert das erneute Drücken der Blocktaste. Das wiederholte Entsenden von Entblockungströmen nach dem rückwärts liegenden Blockposten ist hierdurch so lange unmöglich gemacht, wie der gesperrte Zustand des eigenen Blockfeldes bestehen bleibt. Der Blockposten C kann also nach erfolgter Haltstellung seines Signales für die Richtung A E den rückwärtsliegenden Posten B nach jedesmaliger Vorbeifahrt eines Zuges nur einmal entblocken und diese Handlung erst wiederholen, nachdem die Freigabe von der vorliegenden Station D in C eingetroffen ist.

Eine weitere Vorbedingung für die erneute Rückmeldung, Freigabe, von C nach B, auch nach Beseitigung der durch y verursachten Sperre in C, ist aber, dafs thatsächlich ein neuer von B abgelassener Zug an C vorbeigefahren sein mufs, da die Blockstrecke B C erst dann zum zweiten Male thatsächlich frei geworden ist. Zu diesem Zwecke ist die zwangsweise Sperrung der Blockfelder, auch in ihrer durch den vorliegenden Blockposten auf elektrischem Wege geschaffenen freien Stellung bis nach erfolgter Vorbeifahrt eines Zuges nöthig, die Druckknopfsperre oder Blocksperre. Die Herstellung der Druckknopfsperre geschieht selbstthätig zugleich mit dem Eintreffen der elektrischen Blockfreigabe, beseitigt wird sie entweder auf mechanischem Wege dadurch, dafs das freigegebene Signal einmal auf „Fahrt“ und dann auf „Halt“ gestellt wird (Textabb. 1014), indem beim Drehen der Scheibe ein an letzterer befindlicher Stift die Hemmung der Riegelstange in die gestrichelte Lage bei Seite schiebt, oder ihre Aufhebung erfolgt durch den fahrenden Zug mittels Schienenstromschlusses und hierdurch geschlossenen Batteriestromes bei Fahrtstellung des Signales, elektrische Druckknopfsperre (Textabb. 1015); der gewöhnlich durch Schienendurchbiegung bethätigte Stromschlufs[667]) wird um Zuglänge hinter

Fig. 1014.



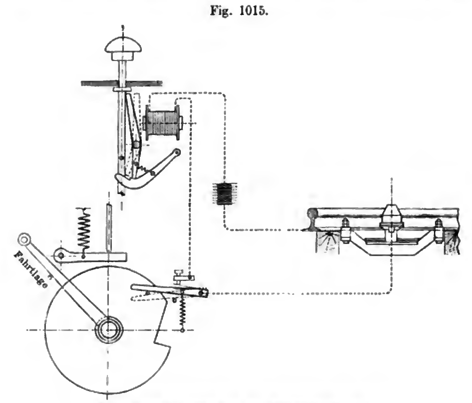
Mechanische Blocksperre, Druckknopfsperre.

[667]) Organ 1887, S. 85.

dem Standorte des Signales mit der Fahrschiene verbunden und kann nur durch Kraftwirkungen, wie sie die schwer belasteten Räder der Bahnfahrzeuge hervorzubringen vermögen, in Thätigkeit gesetzt, also nicht böswillig oder zufällig angestellt werden.

Verbindet man, was neuerdings vielfach geschieht, mit dem Schienenstromschlusse eine nicht leitend gelaschte Schiene derart, dafs die Wirkung des Schienen-

Fig. 1015.



Elektrische Blocksperre, Schienenstromschlufs.

stromschlusses so lange aufgehoben wird, wie sich eine Achse auf der nicht leitend gelaschten Strecke befindet, so kann man die Auflösung der Druckknopfsperre auch durch die letzte Achse bewirken lassen. Dies ist in sehr vielen Fällen von Vortheil, weil an Leitung gespart wird, und namentlich, weil die grofse Verschiedenheit der zwischen 10 m und 700 m schwankenden Zuglänge dann keinen Einflufs auf die rechtzeitige Auslösung ausüben kann.

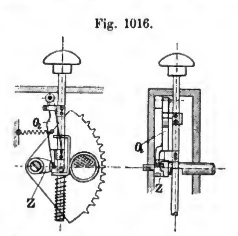
Neuerdings ist an den Blockwerken noch eine Einrichtung angebracht, die ein Nachdrücken bei noch nicht vollständig erfolgter Blockung ermöglicht und so die unter Umständen ungünstige Wirkung der vorbeschriebenen Sperrklinke y (Textabb. 1011 und 1012) beseitigt. Da nämlich die Sperrung des arbeitenden Blockfeldes schon nach Abgabe weniger Ströme eintritt, die Freigabe des empfangenden Blockfeldes dagegen erst nach Abgabe von 21 Strömen erfolgt, so ist die Möglichkeit vorhanden, dafs der das Blockwerk bedienende Beamte den Druckknopf losläfst, nachdem er eine zur Festlegung seiner Einrichtung zwar genügende, zur Freigabe der damit verbundenen Einrichtung jedoch noch nicht hinreichende Anzahl von Wechselströmen entsandt hat. Die Folge ist dann, dafs durch die Wirkung der Sperrklinke y auch das arbeitende Blockfeld, also beide Einrichtungen gesperrt und

Digitized by Google

die Druckknöpfe nicht niederzudrücken sind. Es bleibt in solchem Falle nur ein Eingriff in das unter Bleiverschlufs liegende Blockwerk übrig, um den weitern Zugverkehr zu ermöglichen.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ist hinter der Druckstange eine weitere Sperrklinke Q angebracht (Textabb. 1016), die drehbar gelagert ist und durch eine Feder von der Druckstange abgezogen wird. Beim Niederdrücken der Druckstange wird die Sperrklinke mittels eines Halters angedrückt, wobei sie mit einem Vorsprunge über einen an der Druckstange angebrachten Ansatz geht. Ein auf der Achse des Rechens sitzender Arm z hält die Sperrklinke Q während des Niedergehens des Rechens in der angedrückten Lage, läfst sie aber in der Endlage der Farbenscheibe, wenn er unterhalb der Klinke angekommen ist, frei, so dafs sie dann durch die Feder wieder abgezogen wird. Wird daher der Druckknopf losgelassen, bevor der Rechen seine Endlage erreicht hat, so kann die Klinke Q nicht zurücktreten, und die Druckstange fängt sich an dem Vorsprunge der Klinke. Der Druckknopf kann und mufs daher nach zu frühzeitigem Loslassen nochmals gedrückt und die Blockung vorschriftsmäfsig zu Ende geführt werden. Die Textabb. 1016 zeigt die Einrichtung in der mittlern Stellung, bei der sich die Druckstange unter der Klinke gefangen hat und nicht vollständig hochgegangen ist.

Fig. 1016.



Mafsstab 1 : 5. Sperrklinke der Druckstange eines Blocksatzes.

Diese wesentlichen Theile des einzelnen Blockfeldes wiederholen sich in allen Fällen, gleichviel, ob die Blockwerke auf den Stationen zur Freigabe der in der Endwärterbude befindlichen Signalstellhebel dienen, Stations- oder Freigabeblock, oder ob sie als Wärterblockwerke zur Empfangnahme dieser Freigabe mit den Signalstellwerken in mechanischer Verbindung stehen, Aufsenblock, oder aber als Streckenblockwerke auf den Bahnhöfen und Blockzwischenstationen die Zugfolge sichern. Nur die Leitungschaltung und die Abhängigkeiten der Blockfelder von einander sind den wechselnden Anforderungen von Fall zu Fall anzupassen. Näheres hierüber ist im Abschnitte D IV enthalten.

b) 2. Darstellung der Blockwerke in den Zeichnungen.

Um bei den zeichnerischen Darstellungen der von den Blockwerken zu erfüllenden Bedingungen und der Vorgänge bei der Blockbedienung den Zustand der Blockfelder und ihren Zusammenhang mit den übrigen Stellwerkseinrichtungen unmittelbar aus der Zeichnung erkennen zu können, sind in der Folge bestimmte Zeichen verwendet, deren Bedeutung auf der herauszuklappenden Tafel XII: Darstellungsweise der Blockfelder, angegeben ist. Natürlich können gelegentlich auch mehrere Zeichen zusammentreffen, z. B. bedeutet Textabb. 1017:

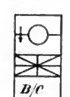
1. Blockfenster weifs, 1. der Tafel XII;
2. Blockfeld in Ruhelage frei, 3 der Tafel XII;

Digitized by Google

3. Blockfeld nicht drückbar, bevor einer der Hebel B oder C einmal gezogen und auf Halt zurückgestellt wurde, bei geblocktem Blockfelde sind beide Hebel gesperrt, 6a der Tafel XII;
4. nach Freiwerden des Blockfeldes kann einer der beiden Hebel einmal gezogen werden. Nach dessen Zurückstellung in die Haltlage legen sich beide Hebel wieder selbstthätig fest, 8_a der Tafel XII.

Zur Erleichterung der Uebersicht werden ferner bei der zeichnerischen Darstellung unter den Blockfeldern die zugehörige Schilderaufschrift, über ihnen die Ordnungsnummer, die Signale in ihrer Ruhestellung und die zwischen den einzelnen Blockwerken zu ziehenden Leitungen angegeben. Die Reihenfolge der Handhabungen an den Blockwerken und Stellwerken wird durch Zahlen angegeben. Dabei wird bei den Blockfeldern die Ziffer in den Kreis hineingeschrieben[668]), wenn die Verwandlung durch von aufsen kommende Ströme erfolgt, dagegen aufserhalb des Kreises eingetragen, wenn das Blockfeld selbst bedient, geblockt, wird. Die Textabb. 1018 bedeutet also: bei der 10. Handhabung durch von aufsen kommende Ströme frei, dagegen Textabb. 1019: bei der zweiten Handhabung wird das Blockfeld unter Drehung der Induktorkurbel gedrückt, wodurch es geblockt wird.

Fig. 1017.



Beispiel der Darstellung eines Blockfeld-Zustandes.

Fig. 1018.

Beispiel der Bezeichnungsweise eines Blockfeldes.

Fig. 1019.

Beispiel der Bezeichnungsweise eines Blockfeldes.

III. c) Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen.

c) 1. Allgemeines, zweitheilige Blockwerke.

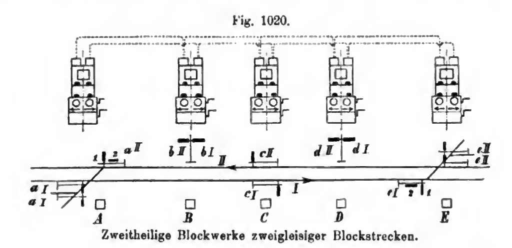
Bei der Streckensicherung einer zweigleisigen Bahnstrecke mit den Blockposten A. B. C. D und E (Textabb. 1020) erhält jeder von diesen ein Blockwerk mit zwei Feldern und zwei Wecktasten nebst zwei Vorweckern, zweitheilige Blockwerke. Das eine Feld bezieht sich auf die Richtung A E, das zweite auf E A. Den beiden Blockfeldern entsprechen zwei Armsignale für die beiden Richtungen, die bei einfachen Blockzwischenstationen, B und D, gewöhnlich an gemeinschaftlichem Maste vereinigt sind. Für jeden Zug, der von A nach E fährt,

[668]) Da auf Taf. XIII und XIV die Blockfeldkreise zu klein sind, um leserliche Zahlen hineinsetzen zu können, sind die Zahlen dort aufserhalb der Kreise angebracht, durch die Kennzeichnung |20| ist aber angegeben, welche Zahlen als innerhalb der Kreise stehend zu betrachten sind.

Digitized by Google

sind nacheinander die Signale a[I], b[I], c[I], d[I], e[I] auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" zu stellen, wobei in vorbeschriebener Weise je das eigene Signal geblockt und dasjenige der rückwärts liegenden Blockstation wieder entblockt wird. Dabei bleibt es der Aufmerksamkeit des Wärters überlassen, sich von der Vorbeifahrt des in ungetheiltem Zustande mit Schlufszeichen versehenen Zuges durch den Augenschein zu überzeugen, denn nur in solchem Falle darf er die rückwärts liegende

Fig. 1020.



Zweitheilige Blockwerke zweigleisiger Blockstrecken.

Strecke durch Blocken des auf „Halt" gestellten eigenen Signales für die Nachfolge eines weitern Zuges gleicher Richtung freigeben.

c) 2. Reihenfolge und Wirkungsweise der Signalvorgänge auf den Blockzwischenstationen.

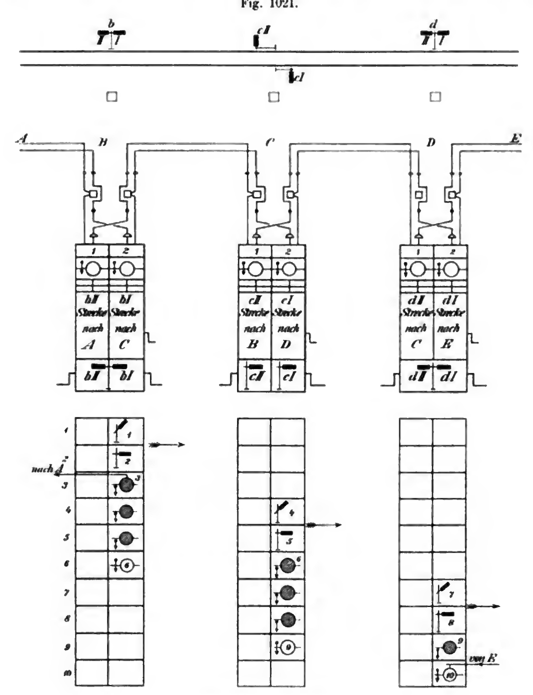
Bei einer längern Blockstrecke ist zu unterscheiden zwischen den **Blockzwischenstationen**, deren Blockwerke auch **Durchgangsblockwerke** genannt werden, B. C. D. Textabb. 1020, die lediglich der regelmäfsigen Zugfolge dienen, und den **Block-Endstationen** A, E, deren Blockwerke als **Endblockwerke** bezeichnet werden, für die andere Voraussetzungen mafsgebend sind.

Von der Ruhestellung aus (Textabb. 1021), in der alle Blockfelder bei hochstehender Riegelstange weifse Fenster zeigen, und die Druckknopfsperre in Wirksamkeit steht, hat B für jeden in der Richtung von A nach E entsendeten Zug nach eingetroffener Vormeldung, dem Weckerzeichen, das „Fahr"signal einzustellen (Reihe 1, Textabb. 1021) und den vorbeigefahrenen Zug durch Haltsignal zu decken (Reihe 2). Erst nachdem diese beiden Signalbewegungen vorgenommen sind, ist die Druckknopfsperre beseitigt, und nun kann die Blockung des eigenen Blockfeldes unter gleichzeitiger Freigabe der rückwärts liegenden Strecke erfolgen (3). Der Ruhezustand wird mit der Entblockung durch C (Reihe 6) wieder hergestellt, und die Wiederholung der Vorgänge für den nächsten von A abgelassenen Zug kann erfolgen. Dasselbe spielt sich nach Eintreffen der bezüglichen Vormeldungen in C und D ab, so dafs der stete Wechsel zwischen Signalgeben und Signalempfangen für die Stationen B, C und D nach Abschlufs aller Züge immer wieder die Ruhestellung zur Folge hat.

Digitized by Google

Unterläfst hierbei eine der Blockstationen, z. B. C, die vorgeschriebene Blockbedienung, so ist die Signalfolge unterbrochen, jedoch ohne dafs eine Zuggefährdung hierdurch herbeigeführt werden kann. Die von D eintreffenden Entblockungsströme können in solchem Falle in dem weifs gebliebenen Felde in C keinen Wechsel

Fig. 1021.



Durchgangsblockwerk.

hervorbringen, das Feld bleibt weifs, und es würde seiner ordnungsmäfsigen Bedienung für einen nachfolgenden Zug nichts im Wege stehen. Aber das Feld in B ist in Folge der Versäumnis von C roth geblieben, und daher kann für den nachfolgenden Zug das Signal b^I nicht gezogen, also überhaupt kein Zug in die Strecke B C eingelassen werden. Blockt aber C nachträglich sein Feld, so wird zwar

Digitized by Google

das Feld bei B frei, das Feld bei C kann aber nicht ordnungsmäfsig wieder freigegeben werden, da das Feld bei D bereits geblockt ist. Zur Herstellung des ordnungsmäfsigen Zustandes wird daher ein Eingriff in das unter Bleisiegel liegende Blockwerk erforderlich. Zum Zwecke der Verständigung in derartigen aufsergewöhnlichen Fällen sind die Blockstationen in der Regel mit Fernsprechern oder Morseschreibern versehen. Sollen Eingriffe in das Blockwerk durch die Wärter unter allen Umständen unterbleiben, was zu empfehlen ist, so mufs der nachfolgende, zum Halten gebrachte Zug nach Verständigung der Zugmannschaft über die vorgekommene Blockversäumnis, auf besondern Befehl bei Haltstellung des Signales in die Blockstrecke C D eingelassen werden, wonach der ordnungsmäfsige Wechsel in den Blockwerken mit der in D bei Eintreffen des Zuges wieder aufgenommenen Signalgebung wieder hergestellt ist.

Ein vollständiger Zwang für die richtige Reihenfolge in der Handhabung auf einander folgender Blockwerke läfst sich nur bei den sogenannten „viertheiligen Blockwerken“ erreichen (III. c. 10. S. 961).

c) 3. Endblockwerke.

Die immer wiederkehrende gleichartige Einrichtung der Blockzwischenstationen findet eine Unterbrechung an dem Anfangs- und Endpunkte der Blockstrecke, da der Anfang nur Entblockungen erhält, ohne seinerseits solche zu ertheilen, während am Ende der Blockstrecke das Umgekehrte stattfindet. Diese Unterbrechung der durchgehenden Blockstrecken ist auf allen Stationen erforderlich, auf denen ein Ueberholen oder Kehren von Zügen vorkommen kann. Von allen solchen Bahnhöfen mufs die Entblockung nach Bedarf für mehrere nach einander einlaufende Züge ertheilt werden können, ohne dafs die Nothwendigkeit vorläge, eine erneute Streckenfreigabe für eine zweite Anfahrt von der Weiterfahrt eines zuvor eingelassenen Zuges abhängig zu machen.

Das Einfahrtsignal eines solchen Bahnhofes bildet daher den Endpunkt der rückliegenden Blockstrecke, während der Anfangspunkt für die weiterführende Blockstrecke gleicher Zugrichtung an den Ausfahrtsignalen der entgegengesetzten Bahnhofseite liegt; der zwischen diesen beiden Signalen liegende Bahnhofsbezirk ist von der durchgehenden Blockstrecke ausgeschlossen. Solche Bahnhöfe sind also Blockendstationen, ihre Blockwerke Endblockwerke.

c) 4. Anfangsfeld bei nicht von der Station geblockten Ausfahrtsignalen.

4. α) Allgemeines, Hebelsperre.

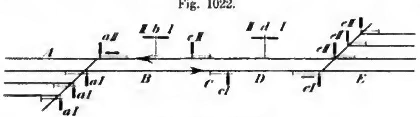
Auf dem Bahnhofe A (Textabb. 1022), dessen Ausfahrtsignale von der betriebsleitenden Dienststelle der Station nicht geblockt sein mögen, darf also nach erfolgter Fahrt- und Haltstellung eines der drei Ausfahrtsignale ein zweiter Zug in die vorliegende Strecke nach E nicht abgelassen werden, bis die Freigabe für den vorausgegangenen Zug von der nächsten Blockstation B eingetroffen ist. Soll dies zwangsweise erreicht werden, so müssen nach erfolgter Ausfahrt eines Zuges sämmtliche Signale in der Richtung nach B bis zum Eintreffen der Freigabe auf „Halt“ gesperrt sein; durch das Eintreffen der Freigabe mufs ander-

Digitized by Google

seits die Sperrung für sämmtliche Ausfahrtsignale aufgehoben werden, und die Fahrtstellung nach Belieben an dem einen oder dem andern, aber wieder nur einmal möglich sein.

Nach den auf den preufsischen Bahnen gültigen Grundsätzen für die durchgehende Streckenblocktheilung werden zu diesem Zwecke sämmtliche auf dasselbe Streckenhauptgleis weisenden Ausfahrtsignale, das heifst deren Stellhebel, unter den Ein-

Fig. 1022.



Anfangs-Blockstation.

flufs eines Blockfeldes, des Anfangsfeldes gelegt und mit mechanisch wirkender Wiederholungssperre, Hebelsperre, versehen. Die letztere gelangt mit jeder Signalgebung in der Weise selbstthätig zur Wirkung, dafs die mechanische Sperre mit der Herstellung eines auf „Fahrt“ gestellten Signales für sämmtliche, die Ausfahrt nach dem betreffenden Streckengleise regelnden Signale eintritt. Die hierauf vorgenommene Blockung des Anfangsfeldes löst die mechanische Sperre aus und setzt an ihre Stelle die elektrische Festlegung, die in der Folge durch die Entblockung von der vorwärtsliegenden Blockstation in gewöhnlicher Weise beseitigt wird.

4. β) Reihenfolge der Signalvorgänge.

Ueber die Reihenfolge der Signalvorgänge bei der Ausfahrt eines Zuges von A nach B giebt Textabb. 1023 Auskunft. Zu Grunde gelegt ist ein Endstellwerk in A, von dem aus die drei einarmigen Ausfahrtsignale F, G, H, bedient werden.

Das Anfangsfeld zeigt, wie die Durchgangsblockfelder, in der Ruhelage bei hochstehender Riegelstange weifses Fenster, und der Farbenwechsel vollzieht sich ebenso in regelmäfsiger Wiederkehr von Signalgeben und Signalempfangen. Wegen des Fehlens einer rückwärts liegenden Blockstrecke wird jedoch beim Anfangsfelde eine Fernwirkung nicht ausgeübt, die Wirkung der vorgenommenen Blockung bleibt vielmehr auf das eigene Blockfeld beschränkt.

Die Wechselwirkung zwischen der mechanischen Hebelsperre und der elektrischen Blockung wird durch unmittelbare Verbindung des Anfangsfeldes mit dem Signalstellwerke hergestellt. Bei den Stationen mit einem oder mehreren von der leitenden Dienststelle getrennten Stellwerken ergiebt sich hierbei die Nothwendigkeit, der Abfertigungstelle der Züge durch besondere Meldeeinrichtungen von dem Eingange der Entblockung durch die nächste Blockstation Kenntnis zu geben, damit die Zugfolge nicht verzögert wird. Dies geschieht durch besondere, von dem Anfangsfelde abhängige Fallscheibenvorrichtungen, die zugleich mit dem Anfangsfelde ihre Farbe wechseln. In den meisten Fällen aber geschieht die Benachrichtigung durch Fernsprecher.

Nach der vorstehenden Anordnung ist es zur ordnungsmäfsigen Herstellung des Ruhezustandes erforderlich, die elektrische Blockung des Anfangsfeldes in der

Digitized by Google

richtigen Reihenfolge zu der Bewegung des äufsern Signales vorzunehmen, also 3) nach 2) und 1). Blockung schon vor der Fahrtstellung des Signales läfst sich durch die Druckknopfsperre verhindern, die daher zweckmäfsig auch für das Anfangsfeld zur Anwendung kommt. Die Sperrung des Blockfeldes in der Ruhelage und ihre Beseitigung durch die Bewegung des Signales auf „Fahrt" und „Halt" dient hierbei nicht als Mittel zur Sicherung der Zugfolge, sondern lediglich zur Vermeidung von Störungen der Signalgebung in Folge vorzeitiger, im Uebrigen aber ungefährlicher Bedienung des Anfangsfeldes.

Zweites Erfordernis ist sodann, dafs sich die nach dem Einstreichen, Wiederaufhaltstellen, eines Ausfahrtsignales vorzunehmende Blockung, Vorgang 3, Textabb. 1023, nicht verspätet, dafs sie jedenfalls noch vor Eintreffen des Zuges in B vorgenommen wird. Unterbleibt die Blockung in A nach abgeschlossener Signalbewegung, so kann beim Eintreffen der Rückmeldung von B, Vorgang 6, ein Wechsel im Anfangsfelde nicht hervorgerufen werden.

Fig. 1023.

Reihenfolge der Vorgänge im Anfangs-Blockwerke bei Ausfahrt eines Zuges.

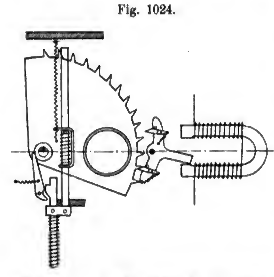
Dieses bleibt vielmehr unverändert weifs, und die nicht beseitigte mechanische Sperrung des Ausfahrthebels verhindert trotz der eingetroffenen Freigabe die Fahrtstellung eines Signales für den nach gleicher Richtung abzulassenden nächsten Zug. Dieser Zustand kann selbstverständlich durch die nachfolgende Blockung des Anfangsfeldes nicht gehoben werden.

Auch diesen Mangel, der allerdings keine Zuggefährdung, sondern nur eine Betriebstörung insofern herbeiführen kann, als ein Eingriff in das Blockwerk nothwendig wird, oder der nächste Zug gegen Haltsignal ausfahren mufs, beseitigt das viertheilige Blockwerk, wie bei der Beschreibung der Durchgangsblockwerke angegeben ist.

Digitized by Google

Die Einrichtung kann aber auch bei den zweitheiligen Blockwerken so getroffen werden, dafs der Farbenwechsel im Anfangsfelde und die elektrische Blockung zugleich mit der Haltstellung des Ausfahrtsignales hergestellt werden. Diese rein mechanisch bethätigte Blockung ist wegen der nicht erforderlichen Fernwirkung möglich, wenn die Zähne des in dem Elektromagneten schwingenden Ankers (Textabb. 1024) in solcher Weise beweglich sind, dafs die Abwärtsbewegung der Farbenscheibe auf mechanischem Wege auch ohne Bewegung des Ankers bewirkt werden kann. Die Aufwärtsbewegung bedingt dagegen nach wie vor den wiederholten Hin- und Hergang des Ankers, so dafs die Auflösung der Sperre nur auf elektrischem Wege von B aus erfolgen kann. Diese Einrichtung hat jedoch den für die Uebersichtlichkeit und die Unterhaltung der Blockwerke sehr störenden Nachtheil, dafs statt einheitlicher Blockfelder solche verschiedener Bauart vorhanden sind. Aufserdem stellt die Beweglichkeit der Ankerzähne die Zuverlässigkeit der Anlage in Frage.

Fig. 1024.



Mafsstab 1 : 3. Magnetanker mit beweglichen Zähnen.

c) 5. Anfangsfeld bei von der Station geblockten Ausfahrtsignalen.

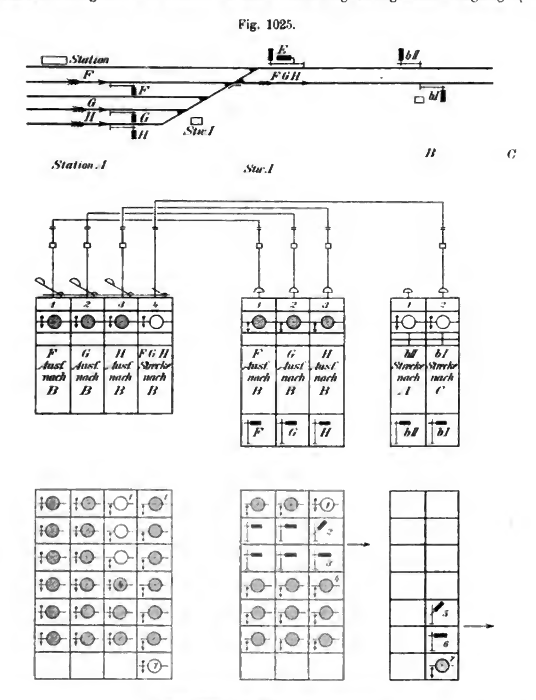
5. α) Anfangsfeld beim Stationsblock.

Machen die Betriebsverhältnisse oder die Sicherungsanforderungen für den Bahnhofsverkehr zur Erzielung unbedingten Ausschlusses feindlicher Signale die Blockung der von getrennten Stellwerken bedienten Ausfahrtsignale von der Station aus nothwendig, so kann der Wechsel zwischen mechanischer und elektrischer Sperre durch die für die Ausfahrtsignale vorhandenen Freigabefelder der Stationsblockung, Hebelfelder, vermittelt werden, und das Anfangsfeld der Streckenblockung je nach den besonderen Verhältnissen auch bei der Station angeordnet werden. In diesem Falle erhält die leitende Dienststelle die Entblockung von B unmittelbar; besondere Meldeeinrichtungen werden daher für sie entbehrlich. Die Einrichtung am Stellwerke bleibt dabei dieselbe, wie bei Signalen, die von der Station nicht geblockt sind, nur dafs die mechanische Sperrung durch jedes der im Aufsenblocke erforderlichen Freigabefelder der Stationsblockung beim Zurückgeben der Ausfahrterlaubnis nach der Station beseitigt und durch die elektrische Sperrung ersetzt wird. Zur erneuten Fahrtstellung eines Ausfahrtsignales ist somit dessen jedesmalige Blockung und erneute Freigabe von der Station unbedingt erforderlich, da die mechanische Sperre andernfalls unverändert bestehen bleibt. Im Blockwerke der Station wird jedoch in diesem Falle durch zweckentsprechend angeordnete Doppeltasten mit jeder Freigabe auch zugleich das gemeinschaftliche Anfangsfeld beeinflufst und in roth verwandelt, damit die Abgabe einer erneuten Freigabe nach wie vor auch von

Digitized by Google

der erfolgten Streckenfreigabe abhängig bleibt. Die Reihenfolge der einzelnen Signalhandhabungen ist in solcher Weise vollständig zwangsweise festgelegt (Text-

Fig. 1025.



Handhabung des Stationsblockwerkes.

abb. 1025), ebenso sind Versäumnisse des Signalwärters ausgeschlossen, oder doch unter beständige Ueberwachung durch die leitende Dienststelle gestellt.

Station und Stellwerk haben je drei mit einander in Wechselwirkung stehende Freigabefelder. Um den geblockten Zustand der Signale anzudeuten, erhalten die Felder in der Station in der Ruhelage, also in drückbarem Zustande bei hochstehender Riegelstange rothe Farbe, die bei der Freigabe der Ausfahrtsignale, also beim Arbeiten des Blockfeldes, in weifs verwandelt wird,

Digitized by Google

5. β) Anfangsfeld beim Aufsenblock.

Dem Vorzuge der Anordnung nach Textabb. 1025 steht ein Nachtheil gegenüber, der auch bei geblockten Signalen die Unterbringung des Anfangsfeldes beim Stellwerkswärter trotz der erforderlich werdenden, besondern Meldeeinrichtung vortheilhaft erscheinen läfst. Durch die bei der Vereinigung des Anfangsfeldes mit dem Stationsblockwerke nothwendig werdende Einrichtung von Doppeltasten, mittels deren mit jedem der Hebelfelder zugleich das Anfangsfeld gedrückt wird, sind nämlich Störungen in der Signalfolge unvermeidlich, sobald es erforderlich wird, eine bereits freigegebene Ausfahrt unerledigt zurückzufordern, was nicht nur aus Anlafs eines bei der Freigabe vorgekommenen Versehens, sondern namentlich bei schwierigen Betriebsverhältnissen, behufs Abänderung der gewöhnlichen Zugfolge, oder durch unerwartet eintretende Ereignisse erforderlich werden kann.

Bei der Anordnung nach der Textabb. 1025 mufs aber die Blockung der Strecke zugleich mit der Freigabe des Signales erfolgen, da andernfalls die Mitwirkung der vorliegenden Blockstation zur Freigabe des besetzten Streckenabschnittes gegenstandlos wird. Ein Widerrufen der erfolgten Signalfreigabe zum Zwecke der Fahrtstellung eines andern Ausfahrtsignales kann daher vom Stellwerke zwar durch Blocken des zu Unrecht frei erhaltenen Signales befolgt werden, die Strecke bleibt aber geblockt, und die Freigabe eines andern, auf dieselbe Strecke weisenden Ausfahrtsignales mufs nothwendig verhindert bleiben. Bei einem Wechsel der Fahrordnung bleibt also nichts anderes übrig, als die geänderte Ausfahrt ohne Signal in die geblockte Strecke erfolgen zu lassen, oder einen Eingriff in das Blockwerk zur Aufhebung der bei der unrichtigen Signalfreigabe bereits eingetretenen Streckenblockung vorzunehmen. Beide Auskunftsmittel dürfen naturgemäfs nur unter Aufbietung aller Vorsichtsmafsregeln angewandt werden und stehen auch dann mit dem Wesen der Sicherungseinrichtungen in Widerspruch.

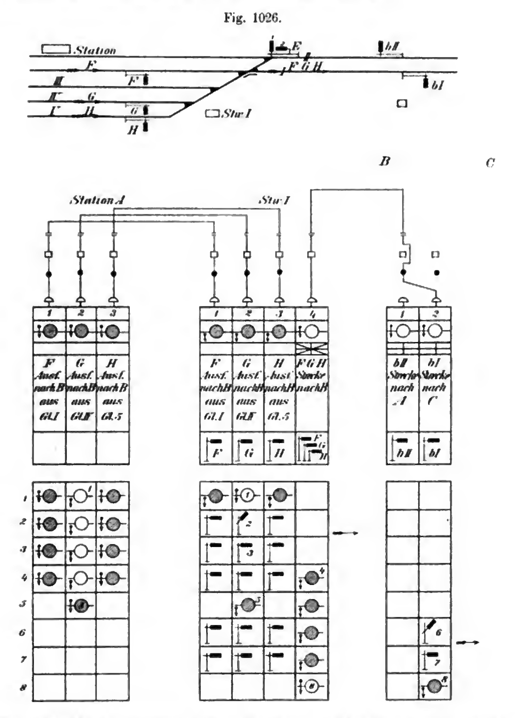
Dieser Uebelstand verringert sich, wenn das Anfangsfeld auch bei geblockten Ausfahrtsignalen beim Stellwerke untergebracht wird (Textabb. 1026), da dann die Anwendung von Doppeltasten zur zwangsweise gleichzeitigen Bedienung des Hebelfeldes nicht erforderlich ist, beide Felder vielmehr vollständig getrennt gehandhabt werden können. Allerdings darf die Auslösung der mechanischen Hebelsperre nach abgeschlossener Signalbewegung stets nur durch die Blockung des Anfangsfeldes erfolgen, genau wie bei der Anordnung der Textabb. 1023. Immerhin aber ist ein Zurückgeben einer von der Station irrthümlich ertheilten Freigabe durch den Stellwerkswärter so lange ohne jede Störung möglich, als die Fahrtstellung des freigegebenen Ausfahrtsignales noch nicht erfolgt ist. Und diese Einschränkung der im Verlaufe des gewöhnlichen Betriebes möglichen Störungen des Signaldienstes spricht sehr zu Gunsten der genannten Anordnung, denn man darf wohl annehmen, dafs eine irrthümliche Freigabe durch die Station dem Signalwärter Veranlassung zu Nachfragen geben wird, bevor er die Fahrtstellung des Signales vornimmt.

Zu Ziffer 4 und 5 der Textabb. 1026 ist zu bemerken, dafs die vollständig getrennte Bedienung des vom Stationsblocke abhängigen Blockfeldes für ein Ausfahrtsignal und des Anfangsfeldes der Streckenblockung der Anordnung für gleichzeitige Bedienung vorzuziehen ist. Die Wechselwirkung zwischen mechanischer und elektrischer Hebelsperre vollzieht sich solchergestalt völlig unabhängig von der als selbstständige Einrichtung hinzutretenden Stationsblockung, die also mit dem

Digitized by Google

Anfangsfelde aufser Zusammenhang bleibt. Es steht daher auch nichts im Wege, die Stationsfreigabe für die Ausfahrtsignale in beliebiger Weise einzurichten und hierfür mechanische, oder irgendwelche von der Streckenblockung abweichende elektrische Freigabeeinrichtungen zur Anwendung zu bringen.

Fig. 1026.



Das Anfangsfeld der Blocklinie liegt bei geblockten Ausfahrtsignalen im Stellwerke.

5. γ) Mitwirkung des Zuges bei der Haltstellung der Ausfahrtsignale.

Bei allen drei Anordnungen beruhen die gesammten Sicherungseinrichtungen für die Zugfolge am Anfange der Strecke auf der Voraussetzung, dafs die Deckung

Digitized by Google

jedes einzelnen ausgefahrenen Zuges durch Haltsignal thatsächlich erfolgt. Bleibt das Fahrsignal hinter einem ausgefahrenen Zuge bestehen, so ist es bei schneller Zugfolge und Unaufmerksamkeit nicht ausgeschlossen, dafs ein zweiter Zug gleicher Richtung aus dem Bahnhofe aus und in die noch nicht entblockte Strecke einfährt.

Bei dichter Zugfolge ist daher noch die Anforderung zu stellen, dafs die Herstellung des Haltsignales an den Ausfahrtsignalen von jedem ausfahrenden Zuge selbstthätig bewirkt wird. Es stehen hierfür mechanische und elektrische, unmittelbar durch den fahrenden Zug bethätigte Einrichtungen in Anwendung, deren Wirkungsweise im Abschnitte IV näher behandelt wird. Für die Blocksignale der Zwischenstationen kommen Einrichtungen dieser Art nicht in Frage, da das Stehenlassen eines Fahrsignales daselbst nach Vorbeifahrt eines Zuges die Zugfolge sofort unterbricht und Gefährdungen nicht zur Folge haben kann.

c) 6. Allgemeines über die Anordnung der Endfelder.

Die Endstrecke D E (Textabb. 1022, S. 942) darf für einen nachfolgenden Zug frei gegeben werden, sobald ein Zug an dem Abschlufssignale bei E vollständig vorbeigefahren ist. Die erste Anforderung der Sicherung der Zugfolge an das Endfeld in E geht also dahin, dafs ebenso, wie bei den Zwischenfeldern, die Entblockung nach D erst nach Vorbeifahrt eines Zuges, d. h. nach Fahrt- und Haltstellung des ein- oder mehrarmigen Abschlufssignales erfolgen kann. Das Signal in D wird hierdurch zur erneuten Fahrtstellung freigegeben.

Behufs ausgiebiger Streckenausnutzung ist daher die Ueberweisung der Handhabung des Endfeldes an die Dienststelle zweckmäfsig, von der aus die am Abschlufssignale erfolgte, ungetheilte Vorbeifahrt der Züge zuerst und sicher erkannt werden kann. Die Stellwerke der Abschlufssignale sind daher der naturgemäfse Standort für die Endfelder, wie die Stellwerke der Ausfahrtsignale als Standorte für die Anfangsfelder dienen.

Da aber die Fahrtstellung des Abschlufssignales beim Eintreffen des nächsten Zuges lediglich von der Aufnahmefähigkeit des Bahnhofes und von den für die Einfahrt in diesen bestehenden Sicherheitseinrichtungen, nicht von der weiterhin anschliefsenden Strecke abhängig ist, so ist es nicht erforderlich, und im Allgemeinen auch nicht üblich, das Abschlufssignal durch die vorgenommene Blockung des Endfeldes zugleich auf „Halt“ festzulegen. Dagegen wird allgemein die Einrichtung so getroffen, dafs das Blockfeld nur bei auf „Halt“ stehendem Einfahrtsignale bedient werden kann. Es geschieht dies dadurch, dafs man an Stelle der Riegelstange die verlängerte Druckstange in den Signalhebel eingreifen läfst. Da die Stange nach erfolgter Blockung mit dem Druckknopfe zugleich wieder in die Höhe geht, bleibt das Signal selbst frei.

Da Abschlufs- und Ausfahrtsignale derselben Bahnhofseite nur in seltenen Fällen von räumlich getrennten Stellwerken bedient werden, so ergiebt sich bei einer zweigleisigen Durchgangstrecke für die verschiedenen Arten der Stellwerksanlagen nachstehende Anordnung der Streckenfelder:

Digitized by Google

6. α) Für Bahnhöfe mit einem einzigen, unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebsdienststelle stehenden Stellwerke;

Sämmtliche vier Streckenfelder, zwei für Einfahrt, zwei für Ausfahrt, befinden sich an der Betriebsdienststelle in unmittelbarer Verbindung mit dem für sämmtliche Bahnhofsignale gemeinschaftlichen Stellwerke.

6. β) Für Bahnhöfe mit einem einzigen, von der Betriebsleitung getrennten Signalstellwerke;

Die vier Streckenfelder befinden sich beim Stellwerke in unmittelbarem Zusammenhange mit den Signalstelleinrichtungen wie zuvor, und, soweit nicht Fernsprecher für ausreichend erachtet werden, in Verbindung mit zwei Meldeeinrichtungen nach der Betriebsdienststelle über den Eingang der Streckenfreigabe bei den Anfangsfeldern.

6. γ) Für Bahnhöfe mit mehreren, unter Umständen von einander abhängigen Signalstellwerken;

Die beiden Endstellwerke, d. h. die Bedienungsstelle der eigentlichen Abschlufssignale und der Ausfahrtsignale jeder Bahnhofseite erhalten je ein Anfangs- und Endfeld mit der erforderlichen Abhängigkeit von den Signalstelleinrichtungen und der Meldeeinrichtung wie zuvor.

Alle sonst bei der Gruppe 6 γ) noch vorhandenen Stellwerke zur Bedienung von Wege-Zustimmungsignalen u. s. w. sind an der Streckenblockung nicht betheiligt. Die Bedienung des Endfeldes zur Freigabe der rückwärts liegenden Strecke erfolgt unabhängig von allen sonstigen Signalen und Sicherheitseinrichtungen innerhalb des Bahnhofes, sobald nur der zur Einfahrt zugelassene Zug an dem ein- oder mehrarmigen Abschlufssignale vollständig vorbeigefahren und der Abschlufs des Bahnhofes durch Haltsignal am Abschlufsmaste wieder hergestellt ist.

Machen die örtlichen Verhältnisse für Abschlufs- und Ausfahrtsignal getrennte Bedienung erforderlich, so steht nichts im Wege, auch die Streckenfelder den Signalstellwerken entsprechend getrennt anzuordnen, da beide Felder unter sich in keinerlei Beziehung stehen.

c) 7. Endfeld bei nicht von der Station geblockten Einfahrtsignalen.

7. α) Farbenwechsel am Endfelde durch Auslösetaste am Endfelde.

Bei der Bedienung der Signale von einem nicht unter Blockverschlufs der Station stehenden Stellwerke sind Endfeld und Signal nur durch die Druckknopfsperre und Druckstange mit einander in Beziehung zu bringen. Die Streckenfreigabe erfolgt nach Herstellung des Haltsignales am Abschlufsmaste durch Blockung des Endfeldes. (Textabb. 1027 Ziffer 6.) Da nun die Blockstrecke am Endfelde ihr Ende erreicht hat, für die Auflösung der Blockung also nicht, wie bei den Blockzwischenstationen, ein in der Fahrrichtung vorwärts liegendes Blockwerk vorhanden ist, so mufs die Blockung des Endfeldes durch besondere Einrichtungen zu beliebiger Zeit und jedenfalls so zeitig beseitigt werden können, dafs das Einfahrsignal dem nächsten zur Einfahrt zugelassenen Zuge, sofern die Betriebsanforderungen des Bahnhofes es gestatten, ungesäumt ertheilt werden kann. Zu

Digitized by Google

diesem Zwecke werden für das Endfeld besondere Auslösetasten ohne Farbenscheiben und Zubehör angeordnet, die gedrückt einen solchen Stromweg herstellen, dafs die beim Drehen der Induktorkurbel entsandten Wechselströme das Endfeld aus der gesperrten Stellung in die Ruhestellung zurückführen. Hiernach ergiebt sich die in Textabb. 1027 dargestellte Reihenfolge der bei einer Zugeinfahrt nothwendigen Signalvorgänge.

Fig. 1027.

Endfeld bei nicht von der Station geblockten Einfahrtsignalen, Farbenwechsel am Endfelde durch Auslösetaste am Endfelde.

Es ist einleuchtend, dafs hier sowohl, wie in allen später behandelten Fällen, keine Sicherheit gegeben ist, dafs der Wärter das auf „Fahrt“ stehende Abschlufssignal einschlägt und die Strecke entblockt, bevor der erwartete Zug an dem Signale vorbei gefahren ist. Soll die vorzeitige Streckenfreigabe zwangsweise verhindert werden, so ist die Mitwirkung des Zuges erforderlich, für die die elektrische Druckknopfsperre (Textabb. 1015, S. 936) benutzt wird, welche die Freigabe nur nach erfolgter Zugeinfahrt und nur einmal erlaubt (Vgl. c. 8. *a*) S. 956).

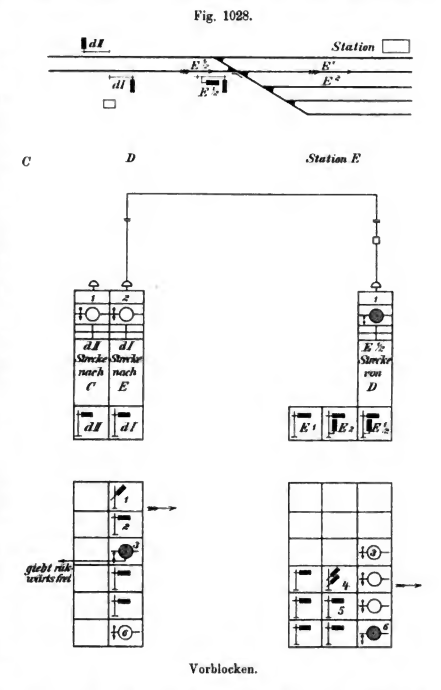
7. *β*) Farbenwechsel am Endfelde durch den rückliegenden Streckenblock, Vorblocken.

Eine andere, für Stellwerke mit nicht geblocktem Einfahrsignale vielfach mit Vortheil anzuwendende, und in der Textabb. 1028 dargestellte Anordnung besteht in der Herstellung einer besondern Abhängigkeit zwischen dem Endfelde und dem rückliegenden Streckenblockfelde in D derart, dafs der Farbenwechsel in E von roth in weifs bei der nach jedem Zuge der Fahrrichtung A E von D vorzunehmenden Entblockung des rückliegenden

Digitized by Google

Streckenabschnittes D C gleichzeitig mit bewirkt wird. Das Streckenblockfeld in D ist also doppeltwirkend gestaltet und veranlafst bei der Blockung des eigenen Signales für die Fahrrichtung A E zugleich mit der Freigabe des Signales in C die Verwandlung des Endfeldes in E von roth in weifs: das Vorblocken. In diesem Falle ist das Endfeld in der Ruhestellung geblockt, das Fensterchen also gemäfs der bisherigen Bedeutung, wonach „roth“ den geblockten und „Weifs“ den elektrisch freien Zustand anzeigt, roth. Sind Blockzwischenstationen auf der Strecke AE nicht vorhanden, so bewirkt das Anfangsfeld in A unmittelbar das Vorblocken, Vormelden, nach E. Dasselbe geschieht für die Fahrrichtung E A beim Blocken des Anfangsfeldes in E mit Bezug auf das Endfeld in A, so dafs zwischen A und E zwei in sich abgeschlossene Blockkreise hergestellt sind. Die Signale der ein- oder mehrarmigen Abschlufsmaste werden in diesem Falle unter Blockverschlufs des gemeinschaftlichen Endfeldes gelegt. Es hat dies den Vortheil, dafs durch verspätete Blockung eines Anfangsfeldes die Unterbrechung der Zugfolge durch das unter Blockverschlufs verbliebene Abschlufssignal der Bestimmungsstation herbeigeführt wird. Unregelmäfsigkeiten in der Signalfolge sind daher ausgeschlossen, da jede Versäumnis rechtzeitig zur Kenntnis der betheiligten Dienststellen gelangt. (Vgl. III. c. 10. S. 960.)

Fig. 1028.



Vorblocken.

7. γ) Farbenwechsel am Endfelde durch Zwischenposten.

Die Aufstellung des Endfeldes mufs selbstverständlich beim Stellwerke in unmittelbarer Verbindung mit den Stelleinrichtungen der Abschlufssignale erfolgen.

Steht das Stellwerk unter dem unmittelbaren Einflusse der leitenden Dienststelle, Bahnsteigstellwerk, so kann es je nach der Gestaltung des Bahnhofes und dem Standorte der leitenden Dienststelle geboten sein, der letztern von einer Dienststelle innerhalb des Bahnhofes, von der aus die Fahrbarkeit der Gleise mit gröfserer Sicherheit beurtheilt werden kann, ein besonderes Zeichen zu geben, dafs der Einfahrt eines vorgemeldeten Zuges kein Hindernis entgegensteht. Derartige Zwischenposten können an den Eingangsweichen, Uebergängen, oder sonstigen Gefahrpunkten unübersichtlicher Bahnhöfe vielfach erforderlich werden. Nach den für die preufsischen Staatsbahnen gültigen Grundsätzen für die Streckenblockung soll der Farbenwechsel im Endfelde beim Vorhandensein von Zwischenposten von diesen aus bewirkt werden. Als Mittel hierzu dient ein bei dem Zwischenposten aufgestellter Auslöseinduktor. Damit die gegebenen Signale an dem Zwischenposten erkennbar bleiben, erhält der Auslöseinduktor daselbst zweckmäfsig wechselnde Farbenscheibe, wie die Blockfelder, die nach Abschlufs der Signalgebung für einen eingelassenen Zug, also bei geblocktem Endfelde und in diesem Falle auf „Halt“ festgelegtem Signale, weifse Farbe zeigt. Beim Eintreffen der Vormeldung für den nächsten Zug, die sowohl dem Zwischenposten, wie der Station durch entsprechend gestaltete Wecker zur Kenntnis gebracht wird, erfolgt die Zustimmung zu der bevorstehenden Einfahrt von dem erstern aus durch Entblocken des Endfeldes und Herstellen der rothen Farbe im eigenen Blockwerke. Die weifse Farbe wird nach erledigter Einfahrt beim Blocken des Endfeldes zugleich mit der Freigabe des Streckenfeldes in D in ähnlicher Weise wieder hergestellt, wie bei der in Textabb. 1028 dargestellten Einrichtung.

c) 8. Endfeld bei von der Station geblockten Einfahrtsignalen.

8. α) Endfeld beim Aufsenblock.

Bei den von der betriebsleitenden Dienststelle — Station — aus geblockten Stellwerken, wo zu den Streckenfeldern noch die Freigabefelder der Stationsblockung treten, ist zu beachten, dafs das Abschlufssignal verschiedenartigen Einwirkungen unterliegt. Mit dem Streckenendfelde ist es durch die Druckknopfsperre (S. 900) und die eingreifende Druckstange verbunden, der Signalhebel braucht also durch das Endfeld nicht gesperrt zu werden, er mufs sich nur im Augenblicke der Freigabe der rückliegenden Strecke in der Haltlage befinden. Dagegen wird er durch die Stationsblockfelder gesperrt gehalten, kann also nur mit ausdrücklicher Erlaubnis der Station gezogen werden.

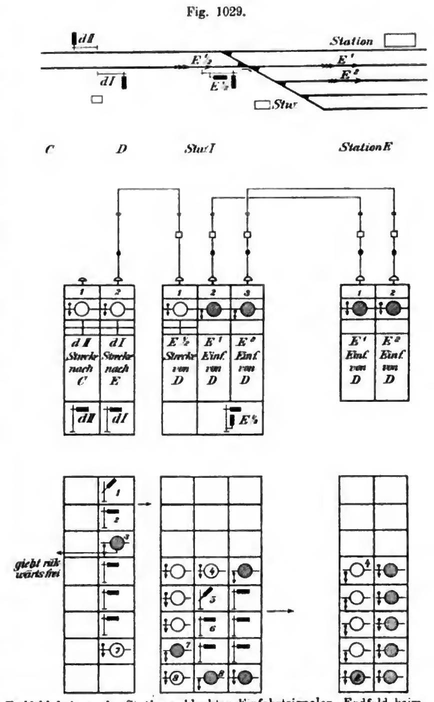
Die Wiederfreigabe des nach vollständig erfolgter Zugeinfahrt geblockten Streckenendfeldes (Vorgang 7 in der Textabb. 1029) kann hier wieder, wie auf S. 949 beschrieben, durch besondere Entblockungstasten, oder durch die in Textabb. 1028 dargestellte Einwirkung des rückliegenden Streckenblockfeldes, durch Vorblocken (S. 950) erfolgen. Sind als Stationsblockwerke Wechselstromblockwerke der Bauart Siemens & Halske vorhanden, so kann die Wiederfreigabe auch dadurch erfolgen, dafs man die zur Wiederblockung des Abschlufssignales benutzten Wechselströme zunächst

Digitized by Google

durch das Endfeld schickt und dieses somit frei giebt. Wendet man dieses Mittel an, so kann man leicht eine weitere Vervollkommnung der Anlage herbeiführen. Das Endfeld befindet sich dann nämlich nur für die Zeit zwischen erfolgter Freigabe der rückliegenden Strecke und der Wiederblockung des Abschlufssignales mittels der Stationsblockung in geblocktem Zustande. Innerhalb dieser Zeit ist es aber niemals erforderlich, das Abschlufssignal in die Fahrtstellung zu bringen. Man kann daher in diesem Falle an Stelle der Druckstange die Riegelstange des Endfeldes in den Signalhebel eingreifen lassen, diesen also verriegeln. Damit erhält man ohne Aufwand besonderer Kosten eine Einrichtung, die die Benutzung der Stationsblockung nach jedesmaliger Einfahrt eines Zuges erzwingt. Dabei hat diese Einrichtung nicht die Nachtheile der sonst wohl für diesen Zweck verwendeten Signalwiederholungssperren, da sie das Signal nicht wahllos nach jeder Bewegung sperrt; es tritt vielmehr die Sperre erst ein, nachdem ein Zug eingefahren und die Strecke entblockt ist.

In der Reihenfolge der Signalvorgänge (Textabb. 1029) ergiebt sich als Folge der Bedeutung des Abschlufsmastes als Blocksignal für den rückliegenden Streckenabschnitt, dafs die Strecke nach Herstellung des Haltsignales zur Deckung des eingelassenen Zuges (Ziffer 6) zunächst freigegeben, d. h. das Endfeld bedient wird (Ziffer 7). Ihre zwangläufige Festlegung ist aber mit Rücksicht auf das bei

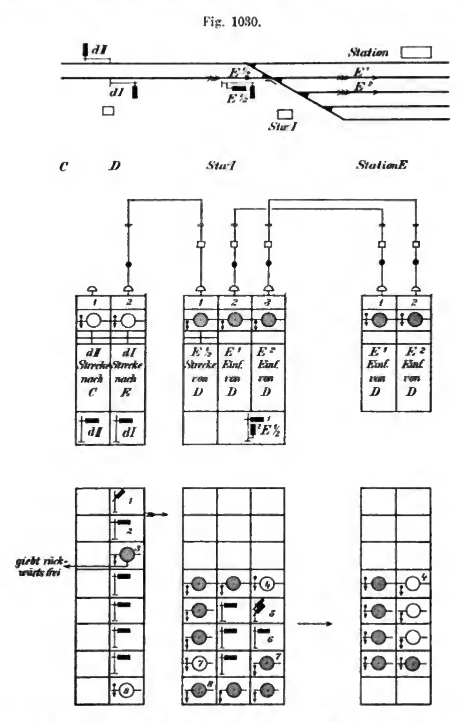
Fig. 1029.



Endfeld bei von der Station geblockten Einfahrtsignalen, Endfeld beim Aufsenblocke.

der Behandlung des Anfangsfeldes bereits erwähnte Zurückfordern einer Signalfreigabe durch die Station vor beendigter Zugfahrt nicht zulässig. Vielmehr mufs die Befolgung eines solchen Gegenbefehles, d. h. das Wiederblocken des zu Unrecht

Fig. 1030.



Wie Textabb. 1029; der Aufsenblock macht durch Blockung des Abschlufssignales das Streckenfeld durch Verwandelung in „weifs" bedienbar.

freigegebenen Signales ohne vorhergehende Streckenfreigabe vorgenommen werden können. Eine Störung der Signalgebung wird hierdurch nicht herbeigeführt, da das in der Ruhelage befindliche Endfeld nach wie vor weifs bleibt, und die in

Digitized by Google

Wirksamkeit stehende Druckknopfsperre eine unberechtigte Streckenfreigabe verhindert, sofern der erste zum Widerrufe gebrachte Signalauftrag noch nicht befolgt war. War dagegen die Signalstellung bereits vorgenommen, so mufs das zu Unrecht frei gegebene Signal zur Wiederblockung nothwendig zuvor auf „Halt“ gebracht, d. h. der Zustand hergestellt werden, der bei der Einrichtung der Druckknopfsperre die sofortige Streckenfreigabe nicht nur ermöglicht, sondern bei der regelmäfsigen Signalfolge auch zur unmittelbaren Folge hat. Die hierin liegende Gefahr läfst sich nur beseitigen, wenn das Zurückfordern einer einmal erfolgten Blockfreigabe unbedingt ausgeschlossen ist. Die unvermeidlichen Unregelmäfsigkeiten des Betriebes, wie Zugverspätungen, oder unvermuthet eingetretene Fahrthindernisse machen jedoch, ganz abgesehen von möglichen Irrungen in der Signalfreigabe, einen solchen unbedingten Ausschlufs der Zurücknahme einer Signalfreigabe unmöglich, und für alle derartigen Fälle ist es erforderlich, dafs das Wiederblocken des Signalhebels unbedingt ohne die Handhabung des Endfeldes vorgenommen wird.

Wegen solcher aufsergewöhnlicher Vorkommnisse, die bei Unachtsamkeit des Signalwärters schwere Gefährdungen des Streckenbetriebes zur unmittelbaren Folge haben können, hat man vorgeschlagen, die Streckenfreigabe von der Zustimmung der Station abhängig zu machen, oder sogar die Blockung des Endfeldes dem Signalwärter zu entziehen. Zu diesem Zwecke soll die Streckenblockleitung des Endfeldes über die Station geführt und daselbst mit einem Ausschalter versehen werden, durch den die Streckenleitung vor dem Zurückfordern einer Signalfreigabe zu unterbrechen ist[669]). Diese Unterbrechung der Streckenleitung kann auch zwangläufig gestaltet werden, wenn der Befehl zur Zurückgabe einer Signalfreigabe, Alarmsignal, stets in bestimmter Weise auf besonderer Leitung ertheilt wird.

Ein anderes Verfahren wendet bei der Bedienung von Endfeld und Aufsenblockfeld die umgekehrte Reihenfolge an, dergestalt, dafs nach Herstellung des Haltsignales am Abschlufsmaste zunächst nur das freigewordene Aufsenblockfeld unter Festlegung des Haltsignales wieder geblockt werden kann, womit gleichzeitig der Farbenwechsel von roth in weifs im Streckenendfelde vollzogen wird (Textabb. 1030). Die Bedienung des letztern zur Streckenfreigabe kann daher stets nur als zweite, den Signalvorgang abschliefsende Handlung erfolgen und das Streckenfeld zeigt demgemäfs in der Ruhelage rothe Farbe[670]). Die Ausübung einer sperrenden Wirkung auf die Signalstellvorrichtung durch das Endfeld ist hierbei nicht erforderlich, da die Sperrung vor der Streckenfreigabe nothwendigerweise durch das Aufsenfeld vorgenommen werden mufs.

Diese Anordnung hat den Vortheil, dafs die Reihenfolge der Signalvorgänge zwangläufig festgelegt werden kann, denn auch beim Zurückfordern einer Signalfreigabe findet keine Abweichung von der regelmäfsigen Signalfolge statt, nur mufs der Abschlufs, das Blocken des Endfeldes, unterbleiben. Jedoch ist es auch hierbei nicht ausgeschlossen, dafs bei schon gezogenem und hierauf wieder auf „Halt“ gelegtem Signale, also bei aufser Wirksamkeit gebrachter Druckknopfsperre, auch der ganze Signalvorgang durch gewohnheitsmäfsiges Blocken des Endfeldes zu Unrecht

669) Stellwerk der Firma Zimmermann & Buchloh in der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

670) Scholkmann, Elektrische Streckenblockung. Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 503.

Digitized by Google

zum Abschlusse gebracht wird. Soll dies verhindert werden, so sind die gleichen Ausschalteinrichtungen erforderlich, wie bei der vorhergehenden Anordnung.

Für die preufsischen Staatsbahnen ist die erste Reihenfolge (Textabb. 1029) mafsgebend geblieben. Ausschlaggebend hierfür ist der Umstand, dafs die Sicherungsanforderungen für den Strecken- und Bahnhofsdienst wesentlich verschiedene sind, und die Streckenausnutzung durch die Bedürfnisse des aufserordentlich verschiedenartigen Bahnhofsverkehres nicht behindert sein darf. So ist es eine stets zu beachtende Anforderung des Bahnhofsdienstes, ein- und ausfahrende Züge baldmöglichst durch Haltsignale zu decken, die der Zugfahrt entsprechende Fahrstrafse dagegen noch in verriegelter Stellung zu belassen, um die Möglichkeit einer vorzeitigen Weichenbewegung zu verhindern. Dies ist die Veranlassung gewesen, weshalb die Signalstelleinrichtungen bei den Sicherheitsstellwerken in Signalzughebel und Fahrstrafsenhebel zerlegt sind, und die Stationsfreigabe-Einrichtungen ausschliefslich auf die Fahrstrafsenhebel bezogen werden. Die Abhängigkeit der Bedienung des Endfeldes von dem Voraufgehen der Ruhestellung der Fahrstrafsenhebel und deren Wiederblockung bedeutet daher je nach dem Bahnhofsumfange eine mehr oder weniger weitgehende Behinderung des Streckendienstes. Der rückwärts vom Bahnhofe liegende Streckenabschnitt ist thatsächlich frei, sobald der zugelassene Zug in vollem Umfange an dem Abschlufssignale vorbeigefahren ist, und das hierauf hergestellte Haltsignal bezeichnet den Zeitpunkt für die unmittelbar anschliefsende Streckenfreigabe, wobei allerdings Voraussetzung ist, dafs Einrichtungen vorhanden sind, die den Fahrstrafsenhebel so lange in der gezogenen Stellung festhalten, bis der Zug den Stellwerksbezirk vollständig durchfahren hat.

Das Streckenendfeld ist daher im Gegensatze zu den Aufsenblockfeldern lediglich zu dem Signalzughebel in Beziehung zu bringen, und der Fahrstrafsenhebel kann zur weitern Sicherung des Zuglaufes innerhalb des Bahnhofes unabhängig von der Streckenfreigabe für die Fahrstrafsensicherung in der verschiedenartigsten Weise dienstbar gemacht werden.

Wenn man von den auf S. 955 erwähnten besonderen Einrichtungen zur Verhinderung der gewohnheitsmäfsigen Bedienung des Streckenendfeldes vor dem Wiederblocken eines zu Unrecht freigegebenen Signales keinen Gebrauch macht, so empfiehlt es sich, die Blockwärter anzuweisen, dafs sie beim Eintreffen des Alarmsignales nur das etwa schon gezogene Einfahrtsignal sofort wieder in die Haltstellung zurückbringen, aber keine der beiden Blocktasten des Streckenendfeldes und des freigegebenen Aufsenblockfeldes berühren, und das freigegebene Aufsenblockfeld erst nach weiterer Verständigung mit der Station durch Morse oder Fernsprecher wieder block. Man darf annehmen, dafs hierdurch der gedankenlosen, unzeitigen Bedienung des Streckendfeldes vorgebeugt wird.

Die Druckknopfsperre kann entweder auf mechanischem Wege durch die Bewegung des Signalstellhebels auf „Fahrt“ und zurück auf „Halt“ aufser Wirksamkeit gesetzt werden, oder ihre Auslösung geschieht unter Mitwirkung des Zuges auf elektrischem Wege mittels Schienenstromschlusses. Die erste Einrichtung erscheint ausreichend für alle Blockzwischenfelder zweigleisiger Strecken, bei denen Abweichungen von der regelmäfsigen Signalfolge ausgeschlossen und ebenso Verwechselungen der vorbeifahrenden Züge nicht zu befürchten sind. Dasselbe gilt von den mit dem Anfangsfelde in Beziehung stehenden Ausfahrtsignalen, bei denen die

Digitized by Google

Druckknopfsperre lediglich Störungen der Signalfolge durch vorzeitiges Blocken verhindern soll. Von wesentlicher Bedeutung dagegen ist die Auslösung der Druckknopfsperre durch den Zug bei dem Endfelde, und unbedingt erforderlich ist sie beim Zusammenlaufe mehrerer Bahnlinien, sowie bei den Blockzwischenfeldern vier- und mehrgleisiger Bahnen. Einrichtungen dieser Art, wie sie im Bezirke der Eisenbahndirektion Berlin auf Strecken mit besonders starkem Verkehre, der Berliner Stadtbahn, Wannseebahn, mehrfach zur Ausführung gebracht sind, sind auch geeignet, die vorerwähnte, unrechtmäfsige Streckenfreigabe beim Zurückfordern einer Signalerlaubnis zu verhindern. Die Auslösung der Druckknopfsperre kann hierbei nur eintreten, wenn ein Fahrzeug während der Fahrtstellung des Signales den Schienenstromschlufs befährt, der bei dem Siemens'schen Quecksilberschlusse[671]) durch die Durchbiegung der Schiene beim Befahren bethätigt wird. Durch die Fahrtstellung des Signales einerseits und den Stromschlufs anderseits wird der Stromweg einer Ortsbatterie je nach der Schaltungsweise geöffnet, oder geschlossen, und die Druckknopfsperre in solcher Weise ausgelöst, dafs die Blockung des Endfeldes nach Herstellung des Haltsignales vorgenommen werden kann. Fehlt eine der vorstehenden Bedingungen für die Auslösung der Sperre, stand also nur das Signal auf „Fahrt", ohne dafs zugleich der Stromschlufs befahren wurde, so bleibt die Sperre auch nach hergestelltem Haltsignale unverändert bestehen. Ebenso kann der Stromschlufs bei „Halt" am Maste jederzeit, z. B. bei Verschiebearbeiten, ohne Wirkung auf das Blockwerk befahren werden. Das Zurückfordern einer Signalfreigabe bleibt also ungefährlich, auch wenn der gegebene Signalauftrag bereits die Fahrtstellung des betreffenden Signales zur Folge gehabt hat, so lange wenigstens, als der Schienenstromschlufs durch andere äufsere Einflüsse zuverlässig verhindert bleibt.

Es wird zwar behauptet, die Auslösung der Druckknopfsperre durch Mitwirkung des Zuges vermittels der Schienenstromschlüsse sei kein unbedingt untrügliches Mittel gegen unrechtmäfsige Streckenfreigabe[672]), auch kann sie den Signalmann von der fortgesetzten Beobachtung des Zuglaufes und der Feststellung des Schlufssignales am Zuge nicht entbinden, immerhin aber ist durch die Einrichtung der Schienenstromschlüsse eine Sicherung gegen vorzeitige Streckenfreigabe gegeben, auf die namentlich bei vier und mehrgleisigen Bahnen sowohl für die Zwischenfelder, als auch für die Streckenendfelder kaum verzichtet werden kann.

Weitere Bestrebungen dagegen, wie z. B. die, bei Verwendung der Schienenstromschlüsse das Endfeld ganz wegzulassen, erscheinen nur berechtigt, wo die Betriebs- und örtlichen Verhältnisse gestatten, die Ruhestellung des Fahrstrafsenhebels als Vorbedingung für die Auslösung der Druckknopfsperre oder für die Bedienungsfähigkeit des Endfeldes zu verlangen, was in der Regel nur bei einfachen Zwischenstationen zutreffen wird. Ueberall da, wo diese Annahme nicht zutrifft, weil die Verhältnisse es nothwendig machen, die Auslösung der Druckknopfsperre mit der Haltstellung des Signales nach Vorbeifahrt des Zuges fertig abzuschliefsen, und zwar gleichviel, ob die Druckknopfsperre mit oder ohne Mitwirkung des

---

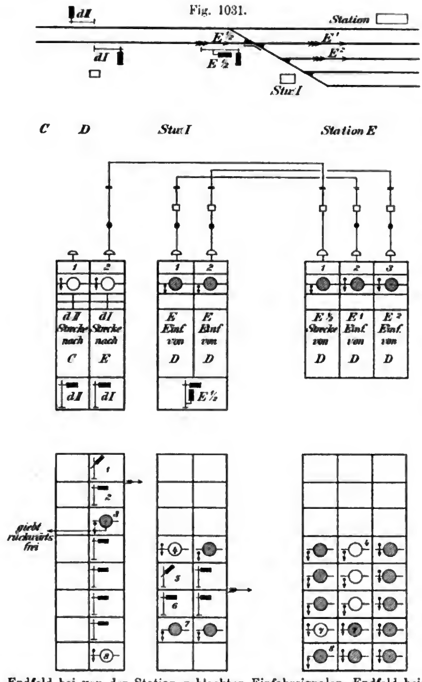
[671]) Organ 1887, S. 85.

[672]) Herr. Erhöhung der Betriebssicherheit durch elektrische Schienenkontakte (Pedale). Centralbl. d. Bauerw. 1897, S. 176.

Digitized by Google

Zuges in Gestalt einer Sperrklinke oder durch Leitungschaltung zum Auslösen gebracht wird, erscheint ein solches Vorgehen nicht am Platze. Hier findet vielmehr die in der Textabb. 1029 dargestellte, als naturgemäfs zu bezeichnende Reihenfolge der Bedienungen von Endfeld und Aufsenblockfeld ihre Begründung in der beschriebenen Wirkungsweise der Druckknopfsperre, und es ist allein hierdurch ermöglicht, die Streckenfreigabe nach Vorbeifahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales zu bewirken, während der Fahrstrafsenhebel so lange in der gezogenen, die Weichen festlegenden Stellung verbleibt, wie die Betriebs- und Sicherungseinrichtungen für den Bahnhofsverkehr dies erforderlich machen.

Fig. 1031.



Endfeld bei von der Station geblockten Einfahrsignalen, Endfeld beim Stationsblocke.

8. β) Endfeld beim Stationsblocke.

Wenn die Betriebsverhältnisse eines Bahnhofes ausnahmsweise die Anordnung des Streckenendfeldes bei der Station nothwendig machen, so mufs das Streckenfeld selbstverständlich in solche Abhängigkeit von dem Stationsblocke gebracht werden, dass die Streckenfreigabe erst erfolgen kann, nachdem der Zug am Abschlufssignale vorbeigefahren ist. Dies wird dadurch erreicht, dafs der Stellwerkswärter das von der Station freigegebene Feld des Aufsenblockes nach Vorbeifahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales erst wieder blocken mufs, bevor das Streckenendfeld am Stationsblockwerke bedient werden kann. Die Reihenfolge der Vorgänge ist in der Textabb. 1031 dargestellt.

Digitized by Google

c) 9. Reihenfolge und Wirkungsweise der Signalvorgänge bei Abzweigungen.

Aehnlich, wie bei den Bahnhöfen, stellen sich die Anforderungen der Streckensicherung bei den Abzweigungen auf freier Strecke, deren Abschlufs durch eine Blockstation mit entsprechender Signalausrüstung zu bewirken ist.

Der Abschlufs für die Fahrten gegen die Spitze erfordert nach Textabb. 1032 ein zweiarmiges Signal und für die Fahrten mit der Spitze zwei einarmige Signale, die sämmtlich als Blocksignale zu behandeln sind. Das zugehörige Blockwerk erhält vier Felder. Von den beiden für die Fahrten gegen die Spitze, 3 und 4, dient 4 als Durchgangsblockfeld für die auf der Hauptstrecke verbleibenden, durchgehenden Züge. Es wird demgemäfs, wie jedes andere Zwischenfeld zur Bedienung frei, nachdem der obere Arm des zweiarmigen Mastes auf „Fahrt“ und wieder auf „Halt“ gebracht ist. Der Farbenwechsel an dem Durchgangsfelde vollzieht sich in üblicher Weise in regelmäfsiger Wiederkehr von Signalgeben und

Fig. 1032.

X
A
Y
Z

Einrichtung einer Blocklinien-Abzweigung.

Signalempfangen. Das Feld 3 für die Abzweigung ist unabhängig von 4 und wird zur Bedienung frei, wenn das zweiarmige Signal auf „Fahrt“ und wieder auf „Halt“ gestellt ist. Sein Farbenwechsel erfordert, wenn die Abzweigung nicht für Streckenblockung eingerichtet ist, das Anbringen einer besondern Auslösetaste, die unmittelbar vom Signalwärter bedient wird. Beide Felder üben bei ihrer Blockung den gleichen Einflufs auf das rückwärts liegende Streckenfeld aus.

Die beiden Felder 1 und 2 für die Fahrten mit der Spitze erhalten nach der Art der Anfangsfelder Druckknopfsperren und Hebelsperren für die beiden einarmigen Signale. Im Uebrigen ist das Feld für die Durchfahrt auf der Hauptstrecke ebenso zu schalten, wie sonstige Zwischenfelder, nur mit dem Unterschiede, dafs es in ähnlicher Weise, wie bei den Ausfahrtsignalen (S. 941), bei seiner Bedienung an beiden Signalen die Hebelsperre beseitigt, und dafür beide elektrisch

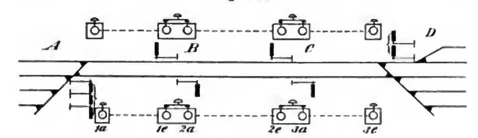
Digitized by Google

festlegt. Dasselbe gilt von dem Streckenfelde der einmündenden Bahn, nur dafs bei diesem beim Fehlen einer anschliefsenden Blockstrecke, wie beim Anfangsfelde, keine Rückmeldung stattfindet. Nur das jeweilig bediente Feld erhält die rothe Farbe, während das andere weifs und unter Druckknopfsperre bleibt. Beim Eintreffen der Rückmeldung von der vorliegenden Blockstation wird das rothe Feld weifs, so dafs je nach Bedarf das eine, oder das andere Signal auf „Fahrt" gestellt werden kann. Ist jedoch eine Signalbewegung vorgenommen, also ein Zug von der Hauptstrecke oder von der einmündenden Nebenstrecke in die vorliegende Strecke eingelassen, so sind beide Signale zunächst durch die Hebelsperre und danach durch das geblockte Streckenfeld auf „Halt" festgelegt, so dafs eine erneute Signalbewegung erst nach Eingang der Freigabe von der nächsten Blockstation der Hauptstrecke vorgenommen werden kann.

c) 10. Die Blockung mit Vormeldung, viertheilige Blockwerke.

Durch die Firma Siemens & Halske ist neuerdings für Bahnen mit lebhaftem Verkehre eine Blockung zur Anwendung gebracht, die sich von der bisher beschriebenen dadurch unterscheidet, dafs grundsätzlich für jeden Bahnabschnitt zwei Blockfelder, und zwar je eines am Anfange und am Ende des Abschnittes

Fig. 1033.



Viertheilige Blockwerke, Vormeldung.

für jede der beiden Zugrichtungen zur Verwendung kommen. Hierbei werden also die Blockzwischenstationen mit vier Feldern ausgerüstet, wodurch allerdings eine nicht unbeträchtliche Vermehrung der Blockfelder eintritt.

Der Grundgedanke dieser Einrichtung beruht darauf, dafs bei freier Strecke das Anfangsfeld, z. B. 2_a (Textabb. 1033), und damit das mit diesem in Verbindung stehende Signal frei ist, während das zugehörige Endblockfeld 2_e geblockt ist. Beide Felder zeigen in diesem Zustande weifse Fenster. Sobald ein Zug in die Strecke B C eingefahren ist, wird das Anfangsfeld 2_a unter gleichzeitiger Festlegung des Signales geblockt, wobei das Endblockfeld 2_e frei wird; beide Felder zeigen alsdann rothe Fenster. Durch Blocken des Endfeldes nach Vorüberfahrt des Zuges wird der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Für einen Zug von A nach B ergiebt sich hiernach folgende Reihenfolge der Blockhandhabungen.

1. A zieht das Ausfahrtsignal, legt dieses nach Ausfahrt des Zuges wieder in die Haltstellung zurück und blockt es; die Felder 1_a und 1_e werden roth.

2. Der Wärter in B sieht an dem Farbenwechsel des Fensters 1_e, dafs ein Zug von A abgefahren ist, und zieht das Signal, falls dies nicht schon früher

Digitized by Google

geschehen ist. Nach Vorbeifahrt des Zuges schlägt der Wärter das Signal ein und blockt Feld 1_e, wodurch das Feld 1_a in A wieder frei wird, und 2_a, wodurch sein Signal geblockt, Feld 2_e in C frei wird: Vormeldung nach C. Da die Ausfahrt aus einer Blockstrecke für Blockzwischenstationen gleichbedeutend ist mit der Einfahrt in die nächste, so sind die beiden Blockfelder 1_e und 2_a mit einander gekuppelt, so dafs beide stets gleichzeitig bedient werden.

3. Sobald der Zug an C vorbeigefahren ist, schlägt der Wärter daselbst das Signal ein und blockt mittels Doppeltaste die Felder 2_e und 3_a, wodurch zugleich in B das Signal freigegeben wird, und in D die Vormeldung erfolgt.

4. Nach Vorbeifahrt des Zuges in D blockt der Wärter daselbst das Feld 3_e, wodurch das Signal in C wieder freigegeben wird.

Bei dieser Anordnung ergiebt sich also folgende einfache Regel:

Strecke frei, Signal frei, Blockfenster weifs; Strecke besetzt, Signal geblockt, Blockfenster roth.

Bei dieser Blocktheilung wird auf den Zwischenstationen die richtige Reihenfolge in der Blockbedienung ohne Weiteres dadurch erzwungen, dafs Endblockfeld und Anfangsblockfeld zweier benachbarter Zwischenblockstrecken gekuppelt sind. Daher kann die rückliegende Strecke nur unter gleichzeitiger Blockung der vorliegenden freigegeben werden. Dies ist ein Vorzug gegenüber der zweitheiligen Blockanlage, bei der es immerhin vorkommen kann, dafs der Wärter das Signal nach Vorbeifahrt eines Zuges zu spät, nämlich erst dann blockt, wenn der Zug bereits die nächste Station erreicht hat und von dieser durch Blockung gedeckt ist; in diesem Falle kann das zu spät geblockte Feld nicht mehr frei werden, und dann mufs jedesmal ein Eingriff in das Blockwerk erfolgen, oder ein Zug mufs auf besondern Befehl am Haltsignale vorbeifahren.

Auf den Blockendstationen ist dagegen bei den Vierfelder-Blockwerken ebensowenig, wie bei den zweitheiligen ein Zwang zur Rückstellung des Ausfahrtsignales vorhanden; die Anfangsfelder müssen daher ebenfalls mit Hebelsperre und gegebenen Falles mit selbstthätiger Rückstellung des Ausfahrtsignales durch den Zug (S. 947) versehen werden.

Die Endfelder der Strecken 1_e, 2_e und 3_e sollen geblockt werden, nachdem der Zug den betreffenden Streckenabschnitt vollständig verlassen hat. Die Feststellung, ob dies der Fall ist, mufs in erster Linie dem Wärter überlassen werden. Da jedoch hierbei Irrthümer und Verwechselungen nicht ausgeschlossen sind, so erscheint es auch hier rathsam, die Bedienung des Endblockfeldes vom Zuge selbst abhängig zu machen. Dies geschieht mittels der elektrischen Druckknopfsperre (S. 935) in Verbindung mit einem Schienen-Stromschlusse (Textabb. 1034). Der Anker des Elektromagneten E verhindert die Bedienung des Endfeldes bis der Schienen-Stromschlufs S erreicht ist. An Stelle des auf gröfste Zuglänge hinausgeschobenen Schienenstromschlusses kann ein in nächster Nähe des Wärters befindliches, nicht leitend gelaschtes Schienenpaar in Verbindung mit einem Schienenstromschlusse Verwendung finden. Dann löst nicht die erste, sondern die letzte Achse des Zuges die Druckknopfsperre aus[673]). Näheres hierüber wird im Abschnitte IV mitgetheilt.

Wird von der Mitwirkung des Zuges abgesehen, so mufs man, wie bei den

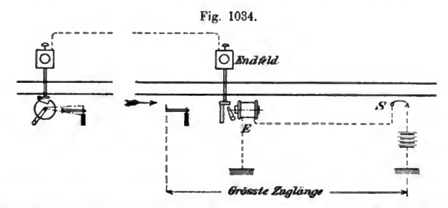
[673]) D. R. P. Nr. 84918.

Digitized by Google

zweitheiligen Blockwerken, die Druckknopfsperre anwenden, wobei man annimmt, dafs der Bewegung des Signales auf „Fahrt“ und zurück auf „Halt“ thatsächlich eine Vorüberfahrt des Zuges entsprochen hat.

Die Einfachheit der viertheiligen Blockung, die darin beruht, dafs die beiden zu einer Blockstrecke gehörigen Felder lediglich unter sich verbunden sind,

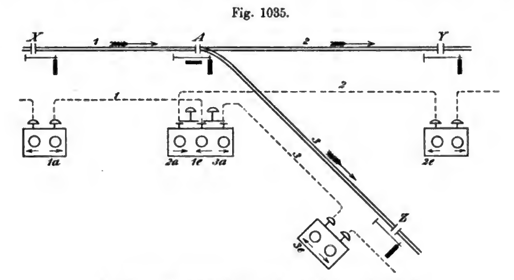
Fig. 1034.



Elektrische Druckknopfsperre mit Schienenstromschlufs beim Endblockfelde.

und dafs daher keinerlei besondere Schaltungen erforderlich sind, erleichtert die Einführung der Streckenblockung bei verwickelten Linienführungen sehr. So ergiebt sich z. B. bei Abzweigungen eine einfache Gestaltung der Streckenblockanlage.

Fig. 1035.



Viertheiliges Streckenblockwerk an einer Abzweigung.

X, Y und Z seien Stationen (Textabb. 1035) und A eine Abzweigung. Für jede der Strecken XA, AY und AZ sind je zwei Blockfelder vorhanden. Da A reine Durchgangstation ist, so wird wieder das Endfeld 1_e der Strecke XA mit den Anfangsfeldern 2_a und 3_a der Strecken AY und AZ gekuppelt, so dafs 1_e stets mitbedient wird, wenn 2_a oder 3_a geblockt wird.

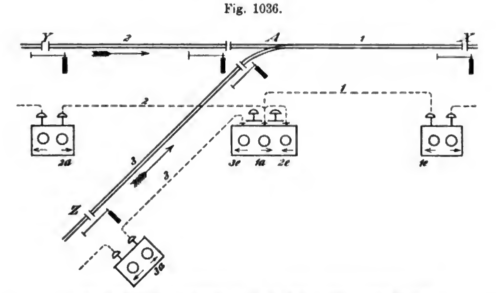
Bei der in Textabb. 1036 dargestellten Zusammenführung zweier Linien werden wieder für jede der bei A zusammentreffenden drei Strecken je zwei Blockfelder

Digitized by Google

vorgesehen. Von diesen sechs Feldern befinden sich drei, und zwar die Endfelder von XA und ZA und das Anfangsfeld von AX in der Abzweigungstelle A. Auch hier ist wieder eine Tastenkuppelung vorzunehmen, wie im vorigen Falle. Ein Vergleich mit Textabb. 1035 zeigt, dafs lediglich die End- und Anfangsfelder gewechselt haben.

Ist auf der Strecke AZ (Textabb. 1035) Streckenblockung nicht vorhanden, so fehlt bei der Abzweigungsstelle A das Feld 3_a, und wenn ein Zug die Strecke XAY durchfährt, werden mittels Doppeltaste die Felder 2_a und 1_e gleichzeitig bedient, während der Druckknopf für das Feld 1_e allein gedrückt wird, wenn ein nach Z fahrender Zug die Strecke XA verläfst. Für die in Textabb. 1036 dargestellte, umgekehrte Zugrichtung fehlt dann in A das Feld 3_e, so dafs, wenn ein Zug von der mit Streckenblockung nicht versehenen Strecke ZA in die Strecke AX eingefahren ist, nur das Feld 1_a bedient wird, während die Felder 2_e und 1_a nach der Vorbeifahrt eines Zuges auf der Hauptstrecke gleichzeitig durch Doppeltaste bedient werden.

Fig. 1036.



Viertheiliges Streckenblockwerk an einer Zusammenführung.

Die gewöhnlichen Blockzwischenstationen zweigleisiger Bahnen erhalten, wie erwähnt, vier Blockfelder, von denen je zwei gekuppelt sind. Löst man die Kuppelung und macht die Felder einzeln bedienbar, so erhält man die für Stationen mit Seitengleisen passende Anordnung, d. h. für Stationen, die zwar Ueberholungsgleise besitzen, für gewöhnlich aber als einfache Blockzwischenstationen, und nur in besonderen Fällen als Ueberholungstationen dienen. An den vier einzeln zu bedienenden Blockfeldern sind dann für jeden Zug zwei Handhabungen am Blockwerke auszuführen: Rückmeldung und Blockung, Vormeldung. Da diese Handhabungen aber nur in den seltenen Fällen erforderlich werden, wo Ueberholungen stattfinden, so hat man für solche Stationen zur Verminderung der Handhabungen besondere Blockwerke, Ueberholungsblockwerke, gebaut, die so eingerichtet sind, dafs die beiden Tasten einer Richtung gewöhnlich gekuppelt sind, dafs sie aber im Bedarfsfalle mit Hülfe eines Schlüssels entkuppelt und einzeln bedient werden können.

Digitized by Google

c) 11. Grundsätze für die elektrische Streckenblockung auf den preufsischen Staatsbahnen.

Zur Vervollständigung der vorstehenden Ausführungen, die im Wesentlichen den mehrfach angezogenen Grundsätzen für die Streckenblockung der preufsischen Staatseisenbahnen entsprechen, werden diese Grundsätze nachstehend in ihrem Wortlaute aufgeführt.

1. Durch die elektrische Streckenblockung wird bezweckt, jedes einen besetzten Streckenabschnitt deckende Signal einer Zugfolgestation so lange in der Haltstellung festzulegen, bis es von der folgenden Zugfolgestation freigegeben wird.

2. Zur Erreichung dieses Zweckes sind die Zugfolgestationen mit elektrischen Blockwerken auszurüsten, welche durch Leitungen verbunden, unter einander und mit den Signalen der eigenen Station in Abhängigkeit stehen.

3. Die Abhängigkeit der Blockwerke unter einander kann nicht fortlaufend durchgeführt werden; sie ist vielmehr auf denjenigen Stationen zu unterbrechen, auf welchen ein Ueberholen oder Umkehren der Züge stattfindet. Diese Stationen werden als Blockendstationen, ihre Blockwerke als Endblockwerke bezeichnet, während die dazwischen liegenden Zugfolgestationen Blockstationen und ihre Blockwerke Durchgangsblockwerke zu nennen sind.

4. Die Anzahl der zur Kennzeichnung der Vorgänge im Blockwerke dienenden Blockfelder, welche bei frei beweglicher Blocktaste weifse Scheiben zeigen sollen, ist so zu bemessen, dafs für jede Fahrrichtung ein Blockfeld, Streckenblockfeld, vorgesehen wird. Für jedes Streckenblockfeld ist ein Wecker anzubringen. Zu jedem Streckenblockfelde gehört mindestens ein abhängiges Signal, Blocksignal.

5. Auf Blockstationen, welche lediglich Zugfolgestationen sind, sind in der Regel die für die beiden Fahrrichtungen bestimmten Signalarme an einem gemeinsamen Maste anzubringen.

6. Sind die Blockstationen dagegen gleichzeitig Haltepunkte oder Haltestellen, so sind die beiden Signalarme an getrennten Masten anzubringen, welche stets als Ausfahrtsignale anzuordnen sind. Auf solchen Stationen etwa sonst noch vorhandene Signale sind nicht als Blocksignale anzuschliefsen.

7. Fällt die Blockstation mit der Abzweigung einer Bahn zusammen, so sind die daselbst nöthigen Deckungsignale als Blocksignale zu verwenden.

8. Auf jeder Blockstation mit Abzweigung ist mit Rücksicht auf die abzweigende Bahn auch dann, wenn diese nicht mit elektrischer Streckenblockung zu versehen ist, ein Endblockwerk aufzustellen, das mit dem Durchgangsblockwerke der durchgehenden Bahn in die erforderliche Abhängigkeit zu bringen ist.

9. Auf den Blockendstationen erhalten die Endblockwerke nur je ein Anfangsfeld für jedes von der Station ausgehende Streckenhauptgleis, auch wenn mehrere auf dasselbe weisende Ausfahrtsignale vorhanden sind, und nur je ein Endfeld für jedes daselbst einmündende Streckenhauptgleis, mag das Einfahrtsignal zur Kennzeichnung verschiedener Wege auch mehrarmig sein.

10. Die Endblockwerke sind in dem Dienstraume unterzubringen, von welchem aus die Bedienung der Blocksignale stattfindet. Etwa für nothwendig erachtete Ausnahmen sind in jedem Einzelfalle zu begründen.

11. Das Letztere gilt auch, wenn mit Rücksicht darauf, dafs die Rückmeldung der Züge nach Einführung der elektrischen Streckenblockung nur bis zum Endblockwärter gelangt, Einrichtungen für nothwendig erachtet werden, durch welche die Rückmeldungen nach dem Dienstraume des dienstthuenden Stationsbeamten weiter gegeben werden können.

12. Behufs Verständigung bei Störungen in den Blockabhängigkeiten, oder bei besonderen Vorkommnissen ist auf jeder Blockstation ein Morseschreiber oder Telephon aufzustellen. Inwieweit dies auch für die Wärter der Endblockwerke auf Blockendstationen nöthig ist, bleibt von Fall zu Fall zu erwägen.

13. Weitere Sicherungen, wie Blockwerke mit Vormeldefeldern, oder Einrichtungen, welche eine Mitwirkung der Züge bezwecken, sind nur in Ausnahmefällen in Aussicht zu nehmen und dann besonders zu begründen.

Digitized by Google

14. Die Blockwerke sollen folgenden Anforderungen genügen:

a) die Freigabe des Signales der vorhergehenden Station darf nur einmal möglich sein, nachdem der Wärter das Signal der eigenen Station auf „freie Fahrt" und dann wieder auf „Halt" gestellt hat.

b) Das durch diese Freigabe des Signales der vorhergehenden Station gleichzeitig auf „Halt" festgelegte Signal der eigenen Station darf erst nach Freigabe durch die folgende Station wieder stellbar werden.

c) Der Farbenwechsel des Endfeldes auf Blockendstationen, welcher nach Freigabe der vorhergehenden Blockstrecke erforderlich wird, ist beim Vorhandensein einer Stationsblockung durch den Aufsenblock zu bewirken. Letzterer tritt dabei an Stelle des fehlenden folgenden Streckenblockes. Ist eine Stationsblockung nicht vorhanden, so ist der Farbenwechsel mittels besonderer Vorrichtung von dem Endblockwärter zu bewirken. Liegt ausnahmsweise die Bedienung des Einfahrtsignales einem andern Beamten ob, so ist dieser durch geeignete Vorrichtungen bei dem Farbenwechsel des Endfeldes zu betheiligen.

15. Während die Stellhebel der Einfahrtsignale auf Blockendstationen und diejenigen der Signale auf Blockstationen unter Beachtung der Bestimmungen unter 14 a) und b) so einzurichten sind, dafs ihre Festlegung lediglich durch das Blockwerk erfolgt, sind die Stellhebel der Ausfahrtsignale auf Blockendstationen mit solchen Einrichtungen zu versehen, dafs bei Einziehung eines Fahrsignales sämmtliche auf dasselbe Streckenhauptgleis weisende Ausfahrtsignale selbstthätig in der Ruhelage verschlossen werden, und so lange festgelegt bleiben, bis ihre Freigabe von der folgenden Blockstation aus auf elektrischem Wege erfolgt.

16. Die Einrichtungen für die elektrische Streckenblockung treten zu den vorhandenen Sicherheitseinrichtungen hinzu. Die Herstellung einer Abhängigkeit zwischen diesen beiden Einrichtungen ist, soweit sie vorher nicht als nothwendig bezeichnet ist, nur dann in Aussicht zu nehmen, wenn dadurch eine Vereinfachung herbeigeführt, oder ohne Aufwendung in's Gewicht fallender Kosten eine Verbesserung der Sicherheitseinrichtungen erzielt werden würde, was gegebenen Falles besonders zu begründen ist.

17. Die vorstehenden Grundsätze finden auf die bereits vorhandenen elektrischen Streckenblocksicherungen nur in soweit Anwendung, als ein Bedürfnis zur Verbesserung der bestehenden Anlagen eintritt, oder beabsichtigte Aenderungen Gelegenheit und Veranlassung zur Durchführung der neuen Bestimmungen geben.

Mit Rücksicht auf die lebhaften Erörterungen, die die Streckenblockungseinrichtungen nach Erlafs der „Grundsätze" gefunden haben, und auf die theilweise unrichtige Auffassung der letzteren, ist auf den Tafeln XIII und XIV das Gesammtbild einer Streckenblocklinie zwischen den beiden Endstationen A und E mit drei Zwischenstationen von verschiedenartiger Signalausrüstung zur Darstellung gebracht. Die Tafel XIII, die im Wesentlichen einer Druckschrift der Firma Zimmermann & Buchloh entnommen ist[674]), entspricht in ihren Einzelheiten genau den „Grundsätzen", während Tafel XIV die elektrische Streckenblockung mit viertheiligen Blockwerken mit Einrichtungen für die Mitwirkung des Zuges für die auch auf Tafel XIII angenommene Bahnstrecke darstellt.

[674]) Die mechanischen Einrichtungen der Signalstellwerke nach dem System Zimmermann & Buchloh zur Herstellung elektrischer Streckenblockung. Berlin 1895. Im Selbstverlage der Verfasser.

Digitized by Google

III. d) Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen.

Die sämmtlichen bisher beschriebenen Einrichtungen beziehen sich auf zweigleisige Bahnen, auf eingleisigen wird die Einschaltung von Blockzwischenstationen nicht oft in Frage kommen, und für den Verkehr von Bahnhof zu Bahnhof ist die Verständigung mittels der gewöhnlichen Morseschreiber im Allgemeinen ausreichend.

Soweit sich bei lebhaftem Verkehre Blocksignaleinrichtungen als erforderlich erweisen, empfehlen sich hierfür dreitheilige Blockwerke der Firma Siemens & Halske[675]) für jede Seite der Ueberholung- und Kreuzungstationen in Verbindung mit Aus- und Einfahrtsignalen.

In dem Ruhezustande der in Textabb. 1037 dargestellten Einrichtung, bei dem sich kein Zug auf der Strecke befindet, zeigen die dem Anfangs- und Endfelde zweigleisiger Strecken entsprechenden Blockfenster 1 und 3 beider Vorrichtungen rothe Farbe, d. h. sämmtliche Signale sind in der Haltstellung geblockt. Die Blockfenster 2 beider Vorrichtungen zeigen weifs und sind demgemäfs zur Bedienung frei. Wecktasten und Wecker sind in üblicher Weise zur gegenseitigen Verständigung, zum Vorwecken, Vormelden, vorhanden. Soll ein Zug von A nach B abgesandt werden, so wird er zunächst der Station B von A vorgemeldet. Bei Annahme des Zuges blockt B das bisher weifse Feld 2, wodurch einerseits das Ausfahrtsignal in B, das sich bereits unter Verschlufs von Feld 1 daselbst befindet, aufserdem noch durch das Feld 2 geblockt, und anderseits das Feld 1 in Station A entblockt, und dadurch das Ausfahrtsignal daselbst zur Fahrtstellung freigegeben wird. Der Ausfahrtsignalhebel ist mit der Hebelsperre versehen, so dafs er sich nach einmaliger Fahrt- und Haltstellung des Signales selbstthätig festlegt. Die Erlaubnis zu einer Zugfahrt in entgegengesetzter Richtung kann nunmehr nicht ertheilt werden, weil das Zustimmungsfeld 2 der Station A beim Freigeben des Ausfahrtfeldes von der Leitung abgeschaltet wird. Nach erfolgter Ausfahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales blockt A mit dem Blockknopfe 1 das Feld 1 und ersetzt hierbei die mechanische Festlegung des Hebels durch die elektrische Sperre. Beim Niederdrücken des Blockknopfes 1 wird aber auch die Blockstange des Feldes 2 nach abwärts geführt und die Einrichtung geblockt. Gleichzeitig hiermit wird Blockfenster 3 in B entblockt und das Einfahrtsignal daselbst zur Fahrtstellung freigegeben. Ist der Zug in B eingefahren, so ist das Einfahrtsignal daselbst nach Haltstellung mittels des Blockknopfes 3 wieder zu blocken. Zur Erzwingung der Haltstellung des Signalhebels vor dem Blocken sind die Einfahrtfelder 3 mit der Druckknopfsperre ausgerüstet. Die Schaltung ist so angeordnet, dafs die Felder 2 beider Stationen durch die Blockung von 3 weifs werden, wodurch die noch bestehende zweite Festlegung beider Ausfahrtsignale aufgehoben und der Ruhezustand wieder hergestellt wird. Eine elektrische Druckknopfsperre verhindert das Drücken des Feldes 3 so lange, bis der Zug die Strecke geräumt hat.

Die Felder 1 entsprechen gewissermafsen den Anfangsfeldern und die Felder 3 den Endfeldern zweigleisiger Bahnen. Die Felder 2 sind Zustimmungsfelder, die

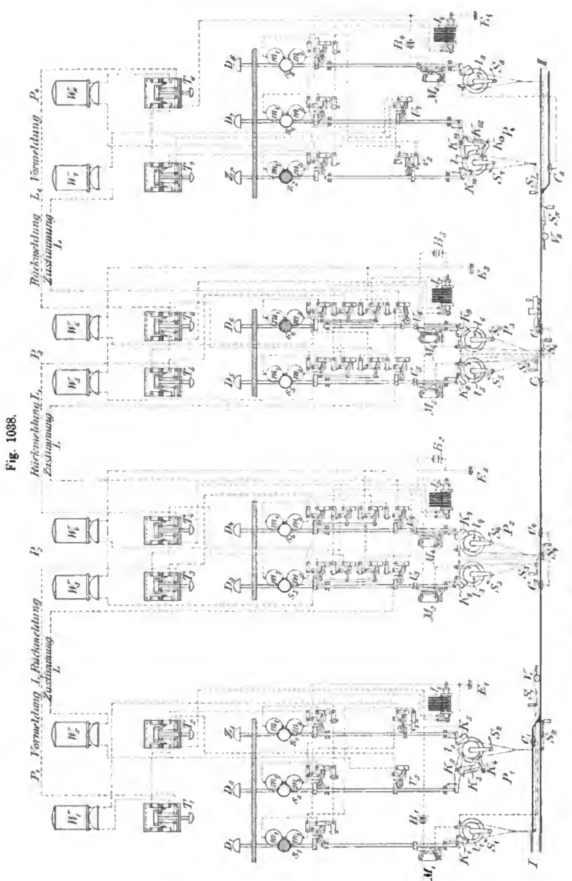
675) Patentschrift Nr. 64179.

Digitized by Google

Fig. 1037.

Dreitheilige Blockwerke für eingleisige Bahnen.

Fig. 1038.



Schaltung Natalis für dreitheilige Blockwerke eingleisiger Blocklinien.

Digitized by Google

die Fahrtstellung eines Ausfahrtsignales auf der einen Station mit Rücksicht auf den eingleisigen Betrieb von der ausdrücklichen Zustimmung der angrenzenden Endstation abhängig machen, und diese Zustimmung kann anderseits nur gegeben werden, wenn das eigene Ausfahrtsignal auf „Halt“ festgelegt ist. Das Blocken des Anfangsfeldes kann nicht vergessen werden, da andernfalls der in die Strecke gesandte Zug am Einfahrtsignale der angrenzenden Station kein Fahrsignal erhalten kann. Nur bei geblocktem Felde 1 können nämlich die Ströme durch Drücken der Blocktaste 2 zur Freigabe des Feldes 3 der andern Station entsendet werden.

Sind Zwischenblöcke vorhanden, so erhalten diese die üblichen zweifelderigen Blockwerke, die mit den zugehörigen Blocksignalen beider Richtungen in derselben Abhängigkeit stehen, wie bei zweigleisigen Bahnen. Die Endstationen erhalten, wie zuvor, Anfangs- und Endfeld mit je einem Zustimmungsfelde. Die Schaltung ist nach der Anordnung von Natalis[676]) so getroffen, dafs Anfangs- und Endfeld in der Ruhelage weifse Farbe, von den Zustimmungsfeldern nur jeweilig das eine weifs, das andere dagegen roth zeigt. Die Endstation I (Textabb. 1038) mit weifsem Zustimmungsfelde z_1 ist zur Entsendung von Zügen berechtigt, kann also das Ausfahrtsignal auf „Fahrt“ stellen. Die Beziehungen zwischen dem Anfangsfelde s_2 und der Stellvorrichtung des Ausfahrtsignales sind so getroffen, dafs das Anfangsfeld vor Fahrtstellung des Signales geblockt werden mufs. Die das Signal auf „Halt“ festlegende mechanische Sperre K_2 fällt nach Ausfahrt des Zuges und Herstellung des Haltsignales selbstthätig ein und wird durch die hochgehende Sperrstange in Folge der durch das vorliegende Streckenfeld bewirkten Freigabe wieder ausgelöst. Diese Handhabung des Anfangsfeldes bietet zwar eine Gewähr gegen etwaige Verspätung in der Blockung des Anfangsfeldes, hat jedoch den grundsätzlichen Uebelstand, dafs der Hauptverschlufs des Signales durch K_2 selbstthätig eintreten mufs, während bei der umgekehrten Reihenfolge nur der Hülfsverschlufs selbstthätig, der endgültige Blockverschlufs aber zwangläufig ist. Die abweichende Reihenfolge ist in dem vorliegenden Falle gewählt behufs sofortiger Leitungsunterbrechung für die Zustimmung nach II, durch die noch vor Ausfahrt des Zuges von I jede gefahrbringende Zustimmung nach II ausgeschlossen ist. So lange hiernach die Zustimmung bei I bestehen bleibt, können Züge von dort in ununterbrochener Folge nach Mafsgabe der von dem vorliegenden Zwischenblocke eingehenden Freimeldungen in gleicher Richtung abgelassen werden. Soll diese Folge unterbrochen, und sollen Züge von II in die Strecke gesandt werden, so mufs das Zustimmungsfeld z_2 in II von I aus entblockt werden, die zu entsendenden Wechselströme werden jedoch durch sämmtliche zwischengeschalteten Blockfelder geführt, und der Stromweg hierfür ist nur geschlossen, wenn sämmtliche Felder weifse Farbe zeigen, die Sperrstangen also gehoben sind. So lange sich noch ein Zug auf der Strecke befindet, zeigt mindestens eines der Blockfelder rothe Farbe, so dafs dann die Zustimmung verhindert bleibt. Als Leitungsunterbrecher sind die Stromschliefser U_2 bis U_7 mit den Sperrstangen verbunden. Für den Wechsel des Endfeldes ist Vorblockung in der Weise gewählt, dafs beim Blocken des letzten Zwischenfeldes sowohl das angrenzende, rückwärtsliegende Feld, als auch das Endfeld freigegeben wird. Beim Hinzutreten einer Stationsblockung würde selbstverständlich nichts im Wege stehen, die

[676]) Blocksignaleinrichtung für eingleisige Eisenbahnstrecken. Organ 1897, S. 10; Dinglers Polyt. Journ. 1896, S. 157.

Digitized by Google

bei den zweigleisigen Strecken behandelten Wechselwirkungen zwischen Endfeld und Freigabefeld herzustellen.

Fig. 1039.

Vierfelderige Blockzwischenstation für eingleisige Blocklinien.

Bei einer andern von Siemens & Halske bei Blockstrecken mit einer Blockzwischenstation ausgeführten Anordnung erhält die Zwischenstation nach Textabb. 1039 ein vierfelderiges Blockwerk. Die dreifelderigen Endblockwerke sind genau so angeordnet, wie auf den Blockstrecken ohne Zwischenstationen, sämmtliche Signale liegen im Ruhezustande unter Blockverschlufs. Auf der Zwischenstation wirken auf jedes der beiden Streckensignale zwei Blockfelder ein; von diesen dient das eine als Vormeldefeld und hält das Signal bis zum Eintreffen der Vormeldung nach Abfahrt des Zuges von der rückliegenden Station fest; das andere, das Streckenfeld, verschliefst das Signal beim Entblocken der rückliegenden Strecke. Die Blocktasten beider Felder sind gekuppelt.

Die Vorgänge bei einer Zugfahrt sind zunächst genau so, wie auf S. 966 geschildert ist. Die eine Endstation, z. B. B, nimmt durch Blocken des Zustimmungsfeldes 2 einen Zug von der Station A an und giebt dabei das Ausfahrtsignal daselbst frei. Hierzu ist eine besondere Leitung zwischen den beiden Stationen vorhanden. Nach erfolgter Ausfahrt aus A wird dort das Ausfahrtfeld gleichzeitig mit dem Zustimmungsfelde geblockt und dabei der Zug nach der Zwischenstation vorgemeldet (Vorgang 5 der Textabb. 1039). Nach Durchfahrt des Zuges durch die Blockzwischenstation werden die beiden zu der Fahrrichtung A B gehörenden Blockfelder 3 und 4 bedient, wodurch das Einfahrtsignal der vorliegenden Station B freigegeben, zugleich aber auch die Zustimmungsfelder beider Endstationen entblockt werden (Vorgang 9). Nunmehr kann die Zustimmung zu einer neuen Zugfahrt in der gleichen Richtung von B aus gegeben werden. Eine Gegenfahrt ist aber noch ausgeschlossen, da das Ausfahrtsignal in B nur bei geblocktem Einfahrtsignale daselbst frei gegeben werden kann. Erst wenn sämmtliche von der Station A abgelassenen Züge in die Station B eingefahren sind, kann die Zustimmung zu einer Fahrt in entgegengesetzter Richtung ertheilt werden.

Diese Anordnung eröffnet also ohne Zuhülfenahme irgend welcher ungewöhnlicher Hülfsmittel die Möglichkeit, dafs sich zwischen zwei Endstationen beliebig viele Züge in gleicher Richtung in Blockabstand bewegen. Die für jeden in die Strecke einfahrenden Zug erforderliche Zustimmung seitens der Station am andern Ende der Strecke schafft eine grofse Uebersichtlichkeit über den jeweiligen Zustand der Blockstrecken. Der Zwang für die Bedienung der Blockfelder und die richtige Reihenfolge in den Handhabungen wird durch die Vormeldefelder erzielt, und durch die Mitwirkung des Zuges ist eine vorzeitige Freigabe der Streckenabschnitte verhindert.

Digitized by Google

D. IV. Die bauliche Einrichtung der Stellwerks-Anlagen.

Nach den ersten, wenig befriedigenden Versuchen mit Stellwerksanlagen auf den deutschen Bahnen in den Jahren 1868/69 sind im Laufe der Jahre eine Reihe von Sicherheitsvorkehrungen für die zuverlässige Fernbedienung der Weichen und Signale, sowie für die Sicherung ihrer gegenseitigen Abhängigkeit entstanden, deren Ausbildung durch den Wettbewerb der einzelnen Verfertiger wesentlich gefördert worden ist. Bei der Fülle des gebotenen Stoffes können nur einzelne Beispiele dieser Ausführungen näher behandelt werden, wobei auf die grundsätzlichen Verschiedenheiten der Einzelheiten thunlichst Rücksicht genommen ist.

IV. a) Aeltere Stellwerke der Klasse I mit Gestänge ohne aufschneidbare Spitzenverschlüsse.

a) 1. Allgemeines.

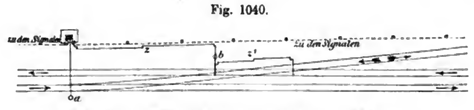
Die gegenseitige Hebelverriegelung wird bei allen Signal- und Weichenstellwerken durch ein besonderes, mit der Hebelbewegung bethätigtes Verschlufsregister bewirkt. Neben der Ausführung von Stellwerken nach der Bauart der englischen Bauanstalt Saxby & Farmer wurden in Deutschland, etwa von 1870 an, Stellwerke besonderer Anordnung hergestellt, und zwar in Süddeutschland von der Firma Schnabel & Henning in Bruchsal und in Norddeutschland zunächst von der in Braunschweig in's Leben getretenen Eisenbahnsignalbauanstalt, später M. Jüdel & Co., die unter wesentlicher Mitwirkung des bei ihr thätigen Ingenieurs H. Büssing, die von dem damaligen stellvertretenden Oberingenieur der Rheinischen Bahn, Rüppell, vorgeschlagenen Anordnungen ausführte. Das Rüppell'sche Stellwerk (Textabb. 1040 bis 1045) hatte zunächst für die Weichenhebel Längs-Schieber s, die durch einen Winkelhebel h und eine Lenkstange l mit den Weichenhebeln verbunden waren und durch quer liegende Riegel r der Signalhebel verschlossen wurden[677]. Die Erwägung jedoch, dafs gewöhnlich erheblich

[677]) Bahnhof Barleben der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn, 1874.

Digitized by Google

mehr Weichen-, als Signalhebel in den Stellwerken vereinigt sind, gab später Veranlassung, die Signalhebel mit Längsriegeln zu versehen und durch diese die

Fig. 1040.



Mafsstab 1 : 1000. Gleisplan. Stellwerk von Rüppell.

Fig. 1041.

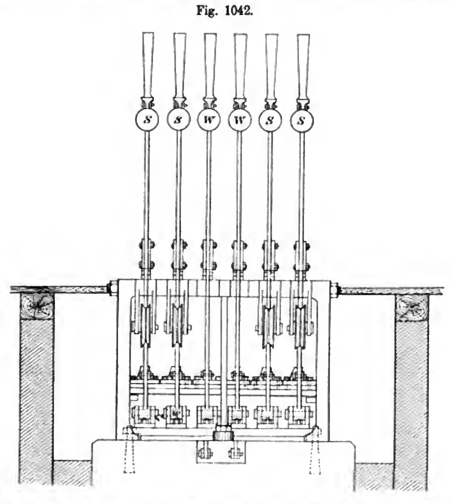
Mafsstab 1 : 20. Querschnitt. Stellwerk von Rüppell, Hebelform für Budenstellwerke.

mit Querriegeln versehenen Weichenhebel zu verschliefsen. Nach dieser auf den norddeutschen Bahnen allgemein üblich gewordenen Einrichtung gehört also zu

Digitized by Google

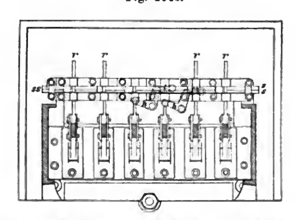
jedem Signalhebel je ein über das ganze Stellwerk reichender, verschieb- oder drehbarer Verschlufsriegel, der unmittelbar durch den Signalhebel, oder durch einen

Fig. 1042.



Mafsstab 1 : 20. Vorderansicht. Stellwerk von Rüppell, Hebelform für Budenstellwerke.

Fig. 1043.



Mafsstab 1 : 20. Grundrifs der Verriegelung. Stellwerk von Rüppell, Hebelform für Budenstellwerke.

Zwischenhebel, — Fahrstrafsenhebel —, bewegt wird. Er wirkt auf besondere, von den Weichenhebeln bewegte Verschlufseinrichtungen, kann nur bei richtiger Ein-

Digitized by Google

stellung aller für die betreffende Fahrrichtung in Betracht kommenden Weichenhebel bewegt werden und verschliefst diese demnächst für die Dauer des Fahrsignales in der vorgeschriebenen Lage.

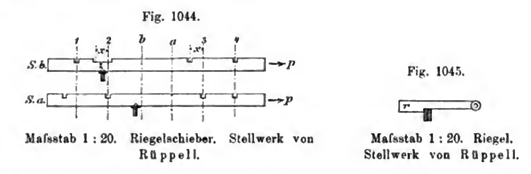


Fig. 1044.

Mafsstab 1 : 20. Riegelschieber. Stellwerk von Rüppell.

Fig. 1045.

Mafsstab 1 : 20. Riegel. Stellwerk von Rüppell.

a) 2. Stellwerk „Bauart Rüppell, Patent Büssing“.

Die vorerwähnte Stellwerksanordnung ist unter der in der Ueberschrift genannten Bezeichnung bekannt geworden, hat aber im Laufe der Jahre verschiedene Aenderungen erfahren, besonders durch Einführung des Fallenverschlusses für die Weichenhebel und durch mehrfache Formänderungen der Signal- und Weichenhebel, die durch die Einführung der doppelten Drahtleitung für die Signalbedienung und der Spitzenverschlüsse für den Weichenanschlufs veranlafst wurden.

Bei dem Stellwerke vom Jahre 1874 haben Weichen- und Signalhebel die gleiche Form der sogenannten Stehhebel mit unterhalb des Fufsbodens liegender Drehachse (Textabb. 1041 bis 1045). Die Weichen werden durch eiserne Röhrenleitungen, die Signale dagegen durch einfachen Drahtzug gestellt. Textabb. 1040 veranschaulicht die der Stellwerksanlage zu Grunde gelegte Gleis- und Leitungsanordnung. Für die durch Pfeile angedeuteten beiden Einfahrrichtungen sind zwei Signalhebel, und zwei weitere Signalhebel sind für die Ausfahrten vorgesehen. Das Stellwerk enthält daher nach Textabb. 1042 vier Signalhebel und zwei Weichenhebel, die in der Abbildung mit S und W bezeichnet sind. Die Signalleitungen sind nach Textabb. 1041 mit der auf S. 901 erläuterten Spannvorrichtung nebst Kettenfänger versehen. Sämmtliche Hebel haben Handfallen, die jedoch nur zur Festlegung der Hebel in der Endstellung dienen und an der Verschlufsbewegung nicht betheiligt sind. Die Schieber s (Textabb. 1043) verschieben sich beim Umlegen des Weichenhebels gleichmäfsig nach ihrer Längsachse, und die rechtwinkelig zu den Schiebern geführten Schlufsriegel r (Textabb. 1045) verschieben sich beim Umlegen des Signalhebels gleichmäfsig mit dessen Bewegung um einen bestimmten Weg. Der Ansatz der Verschlufsriegel (Textabb. 1045) schliefst in der Ruhelage der Signalhebel unmittelbar mit der letzten Schubstange ab. Die Einschnitte in den Schiebern s entsprechen den Endstellungen der Weichenhebel, die Bewegung der Schlufsriegel r ist daher verhindert, bis alle Einschnitte richtig eingestellt sind, d. h. die Weichen die der Signalbewegung entsprechende Lage erhalten haben. Das gezogene Signal legt durch die in die Schlitze eintretenden Riegel r die Weichen fest. Soll eine Weiche unverschlossen bleiben, so ist in dem betreffenden Schieber ein langer Schlitz einzuarbeiten, der

Digitized by Google

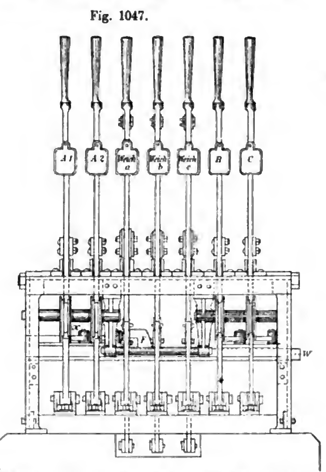
auch bei gezogenem Signale das Umlegen des Weichenhebels gestattet. Aus Textabb. 1044 sind die hiernach erforderlichen Schiebereinschnitte näher ersichtlich.

Eine wesentliche Verbesserung erhielt dieses Stellwerk im Jahre 1877 dadurch, dafs die Schieber von den Signalhebeln bewegt werden, und durch die Anordnung kräftiger, rechtwinkelig zu den Schiebern liegender, durch die Handfallen der Weichenhebel auf- und abwärts bewegter Verschlufsbalken, so dafs schon die

Fig. 1046.

Mafsstab 1 : 20. Querschnitt. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Fig. 1047.

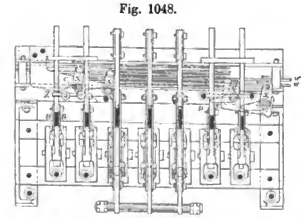


Mafsstab 1 : 20. Vorderansicht. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Handfallen durch die Signalhebel und die Signalhebel durch die Handfallenbewegung verriegelt werden (Textabb. 1046 bis 1055).

Die Falle a (Textabb. 1046) klinkt den Hebel in seinen Endstellungen durch die Feder selbstthätig in die Schlitze d d des Gleitbogens ein und wird vor jedem Umlegen

Fig. 1048.



Mafsstab 1 : 20. Grundrifs. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Digitized by Google

durch den Handgriff b in Richtung des Pfeiles ausgehoben. Sie ist nach unten verlängert und durch zwei seitliche, in den Einschnitt p q eingreifende Rollen g mit den Schwingen h in Verbindung gebracht, die zu beiden Seiten des


Fig. 1049. Fig. 1050. Fig. 1051. Fig. 1052. Fig. 1053. Fig. 1054. Fig. 1055.

Riegel- und Schieber-Stellungen. Stellwerk Rüppell-Büssing mit Verschlufsbalken an den Handfallen.

Hebels und des Verschlufsbalkens k i liegen, mit diesem fest verbunden sind und dessen Bewegung in lothrechter Ebene herbeiführen. Die Abhängigkeiten zwischen Signal- und Weichenhebeln werden mittels besonderer, auf den Längsschiebern befestigter und beliebig auszuwechselnder Verschlufskörper (Textabb. 1049 bis 1055)

Fig. 1056.

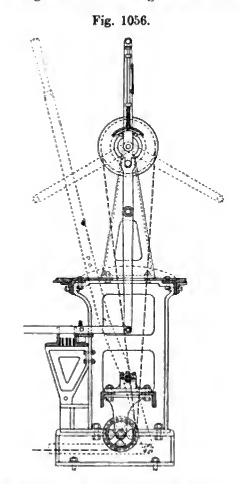

Mafsstab 1 : 20. Signalhebel für Doppeldrahtzug. Stellwerksquerschnitt.

Fig. 1057.

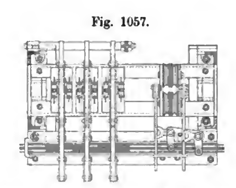
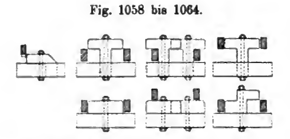

Mafsstab 1 : 20. Signalhebel für Doppeldrahtzug. Stellwerks-Grundrifs.

Fig. 1058 bis 1064.


Stellwerk für Doppeldrahtzug der Signale. Stellungen der Verschlufskörper.

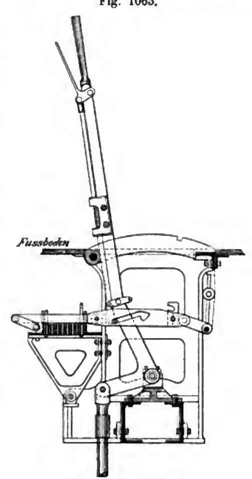
hergestellt. Textabb. 1046 zeigt den Weichenhebel in seinen beiden Endstellungen. In der ausgezogenen Stellung, — Grundstellung —, liegt der Verschlufsbalken i k in seiner tiefsten Stellung unmittelbar über den von den Signalhebeln durch die Winkelhebel x (Textabb. 1048) bewegten Längsschiebern. Die Verschlufskörper

Digitized by Google

greifen hierbei, wenn der Weichenhebel in der Grundstellung verriegelt sein soll, über den Balken (Textabb. 1050) und verhindern schon das Ausklinken der Handfalle. In der gestrichelten gezogenen Stellung des Weichenhebels befindet sich der um l und m drehbare Verschlufsbalken in seiner höchsten Stellung, und die Verriegelung geschieht durch darunter gehende Verschlufskörper (Textabb. 1054).

Beim Andrücken des Fallenhebels wird, wie bemerkt, die Schwinge h mit dem Verschlufsbalken gehoben, diese Hebung wird durch entsprechende Anordnung der Einschnitte p q während des Umlegens des Hebels fortgesetzt und endlich vollendet, wenn die Falle in der gezogenen Stellung wieder eingeklinkt wird. Hierzu sind am Ende der Schwinge das hakenförmige Stück t und an dem Stellhebel der zweiarmige, bei r mit der Falle verbundene Hebel r s angebracht, der bei s ein rundes Zwischenstück trägt, das nach beendeter Stellbewegung in den Haken t eingreift und hierdurch der Schwinge nebst Verschlufsbalken beim Einklinken der Falle die Schlufshebung ertheilt. Die umgekehrte schrittweise Senkung der Schwinge nebst Verschlufsbalken tritt beim Ausklinken der Falle in der gezogenen Stellung des Weichenhebels, dem Umlegen des Hebels in die Grundstellung und dem Einklinken der Falle ein. Jede auch nur angefangene Bewegung des Aus- und Einklinkens der Falle wirkt also schon auf den Verschlufsbalken ein.

Fig. 1065.



Mafsstab 1 : 20.
Hebelarm für Thurmstellwerke.

Mit der Einführung der doppelten Drahtleitung für die Signalbedienung erhielten die Signalhebel die aus der Textabb. 1056 ersichtliche Form. Die beiden Drähte der Doppelleitung sind beiderseits an die Stellrolle angeschlossen, so dafs beim Drehen der letztern der eine Draht angezogen, der andere nachgelassen wird. Die Verbindung mit dem Längsschieber erfolgt hierbei von der Stellrolle mittels schwingenden Hebels, der durch eine geradlinig geführte Schieberstange auf den Antriebwinkel des Längsschiebers und dadurch auch auf diesen einwirkt (Textabb. 1057). Die Uebertragung der Bewegung von der Stellrolle geschieht im ersten Theile der Bewegung, während diese im weitern Verlaufe mit Bezug auf den Verschlufs leer erfolgt. Hierdurch werden Unrichtigkeiten in der Verschlufseinstellung sofort bei Beginn einer zu Unrecht versuchten Signalbewegung kenntlich gemacht.

Gewöhnlich erhalten die Signalhebel und deren Stellrollen zur Bedienung zweiarmiger oder zweier sich gegenseitig ausschliefsender, einarmiger Signale zweiseitige Bewegung. Der hierbei gemeinschaftliche Verschlufsschieber wird je nach der Stellbewegung nach rechts oder links verschoben und hat in jedem Falle die

Digitized by Google

erforderliche Verschlufswirkung auszuüben. Die Verschlufstheile der Signalschieber sind daher je nach Bedarf zweiseitig oder einseitig ausgebildet und beeinflussen die benachbarten Verschlufskörper der Weichen beiderseits hochliegend oder tiefliegend oder abwechselnd hoch und tief, wie dies die Textabb. 1058 bis 1064 näher veranschaulichen.

Die in den Abb. 1041 und 1046, S. 974 und 977 dargestellten Hebelwerke werden ihrer Höhenlage nach als Budenstellwerke bezeichnet. Die Höhenlage des Fufsbodens ist hierbei durch die Hebelabmessungen und die Lage des Stellgestänges gegeben. Wegen der gewöhnlich unmittelbar vor dem Stellwerke erforderlichen Durchführung einzelner Gestängezüge unter vorbeigehenden Gleisen hin ist die Gestängelage 80 bis 100 mm unter Schienenunterkante anzunehmen.

Soll das Stellwerk erhöht aufgestellt werden — Thurmanlage —, so erhalten die Weichenhebel die Kniehebelform (Textabb. 1065). Das Gestänge wird hierbei von seinem Angriffspunkte aus senkrecht nach unten geführt und auf der Sohle des Gebäudes mittels lothrecht gestellter Winkel wagerecht umgelenkt.

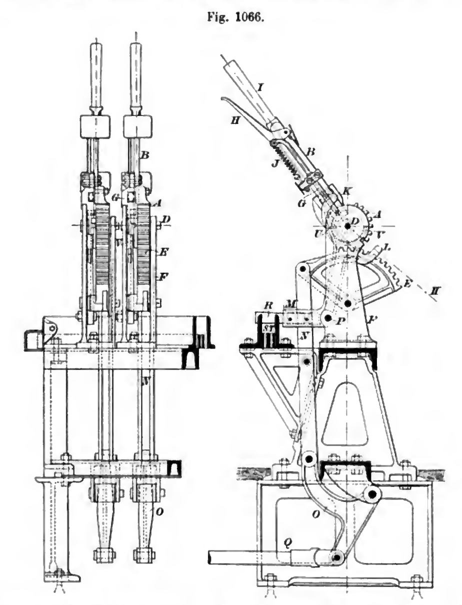
Der Stellweg der Weichengestänge bei der Hebelumlegung von einer Endstellung zur andern entspricht bei unmittelbarem Weichenanschlusse dem Weichenausschlage, beträgt also etwa 150 mm. Die Gröfse des Ausschlages am Handgriffe, der etwa 1,2 m über dem Fufsboden liegt, ist dadurch begrenzt, dafs ein zwischen zwei gezogenen in der Grundstellung liegender Hebel mit ausgestrecktem Arme noch bequem zu erreichen sein mufs. Hieraus ergiebt sich ein Höchstausschlag von etwa 1200 mm, so dafs das Verhältnis der beiden Arbeitswege zu Gunsten der von dem Stellwerkswärter aufzuwendenden Kraftleistung gleich 1:8 wird. Mit der Einführung der Spitzenverschlüsse (S. 915) wurde es nöthig, den Stellweg des Gestänges durch Verlängerung des Lastarmes auf 230 bis 250 mm zu vergröfsern, während der Ausschlag am obern Hebeltheile unverändert bleiben mufste, so dafs das Verhältnis etwa 1:5 wurde. Da sich hierdurch auch die zur Bedienung mit Spitzenverschlüssen versehener Weichen erforderliche Kraftleistung des Wärters entsprechend erhöhte, ging man zu Hebelformen über, bei denen durch die Möglichkeit eines gröfsern Arbeitsweges am Handgriffe das Uebersetzungsverhältnis der ersten Stellwerksanlagen ohne Spitzenverschlufs wieder hergestellt wurde. Von den mannigfaltigen Hebelformen, wie lothrecht und wagerecht schwingenden Kurbeln mit 180° und 360° Umschlag, letztere vielfach auf den bayerischen Staatsbahnen angewandt, ist in Textabb. 1066 eine auf norddeutschen Bahnen vielfach zur Ausführung gelangte Anordnung mit etwa 180° Umschlag der Firma Jüdel & Co. aus dem Jahre 1888 dargestellt, die auch gegenwärtig noch ausgeführt wird.

Der Stellhebel B ist mit dem auf der Achse D drehbaren Zahnbogen fest verbunden und wird in der gezeichneten Grundstellung in üblicher Weise durch die Handfalle festgelegt. Er steht mit einem zweiten Zahnbogen E in Eingriff, an den mittels der Lasche N und des Winkelhebels O das Gestänge Q angeschlossen ist. Die gestrichelte Linie II deutet die Hebellage in der gezogenen Stellung an, der Stellweg ist 1700 mm, woraus sich das Uebersetzungsverhältnis bei einer Gestängeverschiebung von 240 mm auf 1:7 berechnet. Bei Thurmanlagen sind die Winkelhebel O auf besonderm Unterbaue in der Gebäudesohle gelagert.

Digitized by Google

In Folge der Verlegung der Drehachse der Weichen- und Signalhebel über den Fufsboden konnte auch die ganze Verschlufsvorrichtung oberhalb des Fufsbodens angeordnet werden. Hierbei erfolgt der Antrieb der Längsschieber ähnlich, wie zuvor, unmittelbar durch die Bewegung der Signalhebelrolle, dagegen ist die Einrichtung des Verschlufsbalkens R vereinfacht. Er liegt in der Grundstellung des Hebels hoch bei wagerechter Lage seiner untern Begrenzung, und ist mit dem um

Fig. 1066.



Mafsstab 1 : 15. Stellwerkshebel von Jüdel & Co. D.R.P. 1397 und 31711. 1888.

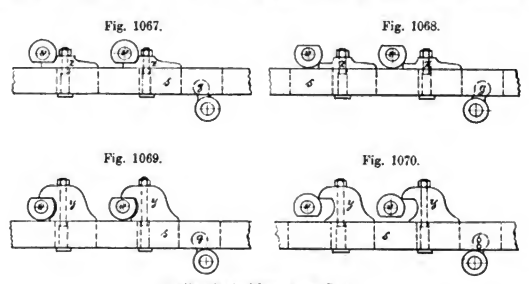
P drehbaren Hebel K L M fest verbunden. In der Grundstellung des Weichenhebels greift der Theil K dieses Hebels in den unteren Theil G der Falle H G ein und wird daher beim Heben der Falle gleichfalls gehoben, wodurch sich der Hebel K L M um P dreht und sich der Sperrbalken R senkt. Während des Umlegens wird der Hebel K L M durch einen in den Ansatz U eingreifenden Schleifkranz V in seiner Lage erhalten, bis der Theil L in den Einschnitt der Falle G eingreift. Wird hiernach G in den untern Einschnitt des Gestelles F eingeklinkt,

Digitized by Google

so wird der Balken R weiter gesenkt, wobei die obere Fläche von R wagerecht liegt. Die Verschlufstheile der Längsschieber S und T treten hiernach, wie zuvor, unter oder über den Verschlufsbalken und bewirken so den Fallenverschlufs.

a) 3. Andere Stellwerks-Bauarten.

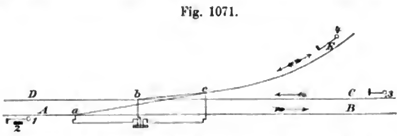
Die vorbeschriebene Verschlufseinrichtung nach dem zur Zeit abgelaufenen Patente Büssing ist mehrfach auch von anderen Signalbauanstalten übernommen. Wesentlich anders ist der Verschlufs von Schnabel & Henning in Bruchsal, der älter ist als der Büssing'sche Verschlufs und eine weite Verbreitung gefunden hat. Auch hier wird die Abhängigkeit durch sich rechtwinkelig über-


Fig. 1067. Fig. 1068. Fig. 1069. Fig. 1070.

Stellwerkseinrichtung von Gast.

kreuzende Schieber nebst zugehörigen Verschlufsstücken bewirkt, und zwar werden von den Signalhebeln wagerecht liegende Längsschieber, und durch die Handfallen der Weichenhebel senkrecht stehende Schieber angetrieben, so dafs der Verschlufs gleichfalls schon auf die Handfallen einwirkt, beziehungsweise durch deren Bewegung erfolgt. Da Schnabel & Henning die Erfinder der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk sind, und ihre Hebelformen zuerst entsprechende Auslösevorrichtungen erhalten haben, sind die Verschlufseinrichtungen und Hebelformen der Stellwerke dieser Bauanstalt zur Vermeidung von Wiederholungen bei der Behandlung der Aufschneide-Einrichtungen an den Weichenhebeln näher beschrieben.

Fig. 1071.



Gleisplan zur Stellwerksanlage von Zimmermann & Buchloh.

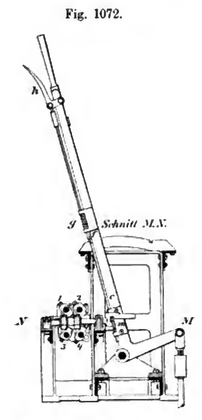
Ebenso wird das Stellwerk und die Verschlufsart von Siemens & Halske

Digitized by Google

bei der Behandlung der doppelten Drahtleitung für die Weichenbedienung, die von dieser Bauanstalt zuerst angewandt wurde, später beschrieben.

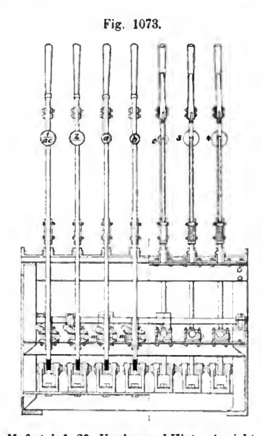
Im Stellwerke der Bauart Gast erhalten die Signalhebel gleichfalls nebeneinander angeordnete, wagerecht bewegte Längsschieber, dagegen sind die Weichenhebel mit querliegenden, durch die Handfallen in Drehung versetzte Wellen versehen; an den Kreuzungsstellen tragen die Schieber die für die erforderlichen Abhängigkeiten nothwendigen Verschlufskörper (Textabb. 1067 bis 1070)[678].

Fig. 1072.



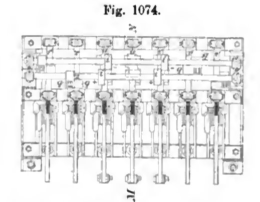
Mafsstab 1 : 20. Querschnitt. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1073.



Mafsstab 1 : 20. Vorder- und Hinter-Ansicht. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1074.



Mafsstab 1 : 20. Grundrifs. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Die Schieber werden durch Daumenangriff g in ihrer Längsrichtung verschoben. Die von den Weichenhebeln beeinflufsten Wellen v v sind abgeplattet, so dafs die Verschlufshaken y und z bei richtiger Stellung der Weichen über- oder untergreifen und dadurch die Weichenwellen festhalten (Textabb.

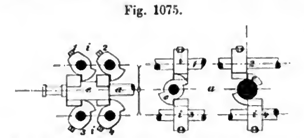
678) Schubert, Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe, Wiesbaden 1895. Verlag von J. F. Bergmann, S. 161.

Digitized by Google

1067 und 1069), während die Verschlufsstücke bei unrichtiger Stellung der Weichen die Bewegung der Signalschieberstange hindern (Textabb. 1068 und 1070).

Bei den Stellwerken von Zimmermann & Buchloh von 1880 wird der Verschlufs durch sich kreuzende Lang- und Querwellen hergestellt, und zwar erhalten bei der Stellbewegung der Signalhebel die Langwellen, bei der Bewegung der Weichenhebel dagegen die Querwellen eine drehende Bewegung. Der Antrieb der Langwellen erfolgt ebenfalls durch eine unmittelbar von der Falle des Signalhebels bewegte Querwelle, so dafs der Fallenverschlufs nicht nur für die Weichenhebel, sondern auch für die Signalhebel eintritt. Dies bietet den Vortheil, dafs jede gewaltsame Beanspruchung der Sperrung unmöglich gemacht wird, da bei unrichtiger Weichenlage schon das Ausklinken für eine nicht zulässige Signalhebelbewegung verhindert ist (Textabb. 1072, 1074, 1075 bis 1077).

Fig. 1075.



Mafsstab 1 : 10 Stellung der Verschlufskörper. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1076.

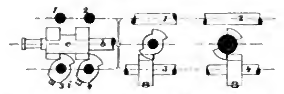
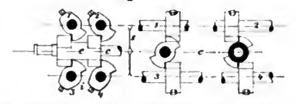
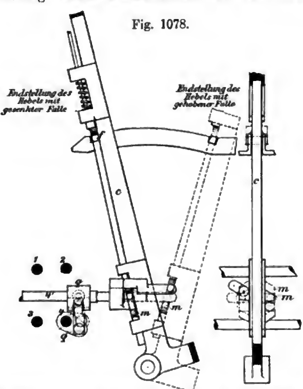


Fig. 1077.



Mafsstab 1 : 10. Stellung der Verschlufskörper. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1078.

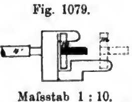


Mafsstab 1 : 10. Endstellung des Hebels mit gehobener Falle. Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

Die Langwellen der Signalhebel 1, 2, 3, 4 und die Querwellen 1′, 2′, 3′, 4′ der Signalhebel, und a, b, c der Weichenhebel werden durch das Aus- und Einklinken eines umgelegten Hebels in gleichem Sinne gedreht. Die Längs- und Querwellen tragen an den Kreuzungsstellen die aus den Textabb. 1075 bis 1077 ersichtlichen Verschlufskörper. Die Verschlufskörper der Wellen 1, 2, 3, 4, sind mit i i, diejenigen der Wellen a, b, c mit e bezeichnet. Die Verbindung der Längs- und Querwellen der Signalhebel erfolgt durch ein zweiachsiges Gelenk (Textabb. 1080). Die gegabelten Enden der Querwellen a, b, c und 1′, 2′, 3′, 4′ reichen bei der in Textabb. 1072 gezeichneten Stellung der Hebel bis

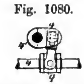
an den Mitnehmer m der verlängerten Federfalle f (Textabb. 1078 und 1079), durch die sowohl die Weichen-, als auch die Signalhebel in ihren Endstellungen selbstthätig einklinken. Wird die Falle in der Grundstellung der Hebel ausgeklinkt, so wird, da der kurze Wellenarm durch m gefafst ist, während der andere in Folge seiner Kröpfung noch aufserhalb von m liegt (Textabb. 1079), die Querwelle so gedreht, dafs sich der längere Wellenarm nach unten bewegt. Wird der Hebel hiernach umgelegt, so gleitet m von dem kurzen Wellenarme ab, sobald der nach dem Hebel gekröpfte Theil des längern Armes erreicht ist, der seinerseits hierbei in m eintritt und die Welle bei der Weiterbewegung so lange festhält, bis das Einklinken in der gezogenen Stellung erfolgt ist. Bei dem Einklinken wird der allein von m noch festgehaltene lange Wellenarm mitgenommen und abermals nach abwärts bewegt, so dafs der Hebel durch Aus- und Einklinken in den beiden Endstellungen jeder Welle eine gleich gerichtete Bewegung ertheilt.

Fig. 1079.



Mafsstab 1 : 10.
Grundrifs der Gabel bei gehobener Falle.

Fig. 1080.



Mafsstab 1 : 10.
Zweiachsiges Gelenk der Hebel q.

Stellwerksbauart von Zimmermann und Buchloh.

a) 4. Stellwerke mit getrennten Signal- und Fahrstrafsenhebeln.

Bei dem Antriebe der Signalverschlüsse durch die Falle sowohl, als auch durch die Bewegung der Signalhebel selbst ist der Verschlufs der Weichen beseitigt, sobald der Signalhebel auf Halt gestellt ist. Zur andauernden Sicherung der Weichen ist es daher erforderlich, den Signalhebel solange auf Fahrt stehen zu lassen, bis der zugelassene Zug die abhängigen Weichen vollständig durchfahren hat. Zweckmäfsiger für den Betrieb, namentlich mit Rücksicht auf die später behandelten Fahrstrafsensicherungen und die Einrichtungen zur Streckenblockung ist es jedoch, den eingelassenen Zug baldmöglichst durch Haltsignal zu decken, ohne dafs hierdurch die Sicherung der Weichen aufgehoben wird. Dies wird erreicht durch die schon auf S. 906 und 926 erwähnte Zerlegung der Signalstellvorrichtungen in den eigentlichen Signalstellhebel und einen davon abhängigen, besondern Fahrstrafsenhebel. Der letztere dient zum Antriebe der Verschlüsse und mufs erst in die gezogene Stellung gebracht werden, bevor der zugehörige Signalstellhebel auf „Fahrt“ gestellt werden kann, wobei dann der Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung festgelegt wird. Bei Herstellung der Ruhelage ist die Reihenfolge der Bewegungen daher die umgekehrte, so dafs der Fahrstrafsenhebel auch nach Haltstellung des Signales zur Sicherung der Weichen noch beliebig in der gezogenen Stellung verbleiben kann.

Bei den Signalumschlaghebeln mit Bewegung nach vorn und hinten für zweiarmige, oder zwei sich gegenseitig ausschliefsende einarmige Signale erhält auch der Fahrstrafsenhebel zweiseitige Bewegung, von denen die eine unter entsprechendem Verschlusse der Weichen den Signalhebel zum Umlegen nach vorn und die zweite die Stellbewegung nach hinten frei giebt.

Digitized by Google

Das Uebersetzungsverhältnis zwischen Kraft- und Lastarm am Fahrstrafsenhebel kann wesentlich geringer angenommen werden, als bei den Signalstellhebeln. Die Widerstandsfähigkeit der Sperrung, auch bei gewaltsamer Beanspruchung, ist daher weniger in Frage gestellt, als bei den in Textabb. 1056 dargestellten zweiseitigen Signalumschlaghebeln mit unmittelbarer Sperrungsbewegung, bei denen die immerhin mögliche starke Inanspruchnahme der Verschlufstheile das Erzwingen einer Signalbewegung bei unrichtig liegenden Weichenhebeln durch Beiseitedrücken der Verschlufsbalken oder durch Verbiegen der Längsschieber eher befürchten läfst.

Die Verwendung besonderer Zwischenhebel zur Verschlufsherstellung ist bei den Stellwerken von Zimmermann & Buchloh schon bei den ersten Ausführungen mit zweiseitigen Signalumschlaghebeln zur Anwendung gekommen. Nach einigen Formänderungen, wie sie durch die Vergröfserung des Stellweges an den Weichenhebeln in Folge Einführung der Spitzenverschlüsse erforderlich wurden, haben die Stellwerke von Zimmermannn & Buchloh die in Textabb. 1081 gezeichnete Einrichtung erhalten. An Stelle der in Textabb. 1072 gezeichneten Stehhebel mit unter dem Fufsboden liegendem Drehpunkte kommen für die Weichenbedienung ebenfalls Umschlaghebel mit hochliegendem Drehpunkte zur Anwendung. Die Bewegung des eigentlichen Stellhebels a wird auf einen an demselben Bocke b gelagerten Winkelhebel c übertragen, an den das Weichengestänge angeschlossen ist. Bei dem etwa halbkreisförmigen Arbeitswege der Hebel erhält die Fallenstange beim Ausklinken in der einen und Einklinken in der entgegengesetzten Endstellung je eine gleichgerichtete Bewegung. Die Herstellung des Fallenverschlusses kann daher durch die unmittelbare Verbindung der Fallenstange mit der Querwelle in einfachster Weise bewirkt werden. Im ausgeklinkten Zustande liegt der Endpunkt der Fallenstange im Drehpunkte des Stellhebels, so dafs die eigentliche Stellbewegung die Lage der Querwellen unbeeinflufst läfst. Die Verbindung nach der Querwelle ist aus Textabb. 1081 ersichtlich. Zu jedem verschlufsfähigen Einstellen eines Weichenhebels gehört daher ebenso, wie zuvor, das vollständige Umlegen und Einklinken des Hebels in der verlangten Stellung.

Die Fahrstrafsenhebel sind unmittelbar am Bocke der zugehörigen Signalzughebel gelagert und schwingen mit diesen in gleicher Ebene. Das Umlegen des Fahrstrafsenhebels nach der einen oder andern Richtung ertheilt der zugehörigen Langwelle eine entsprechende Drehung nach rechts oder links und giebt zugleich durch entsprechende Schwingenführung den Signalzughebel nach derselben Seite frei. Die ganze Verschlufseinrichtung liegt über dem Fufsboden. Die Verschlufskörper der Lang- und Querwellen haben gegenüber der ersten Ausführung eine abweichende Form und bestehen für die ersteren ohne Unterschied aus vierkantigen, in die Langwellen rund eingesetzten Stiften, die durch Schraubenmuttern festgehalten werden. Den Verschlufsstiften der Langwellen gegenüber sind auf den Querwellen zweiseitige kreisförmige Verschlufsscheiben befestigt, deren beide Hälften durch eine durchlaufende tiefe Rinne getrennt sind. In dieser bewegen sich bei Haltstellung des Signales die Verschlufsstifte der Langwellen, wobei Drehungen der Querwellen und beliebige Stellbewegungen der Weichenhebel nicht behindert sind.

Um ein Signal in Fahrstellung bringen zu können, mufs der Fahrstrafsenhebel zunächst umgelegt und dadurch die zugehörige Langwelle nach rechts oder

Digitized by Google

links gedreht werden, wobei die Verschlufstheile der Langwelle in entsprechende Ausschnitte der Querwellenscheiben eintreten. Die Drehung der Langwelle ist

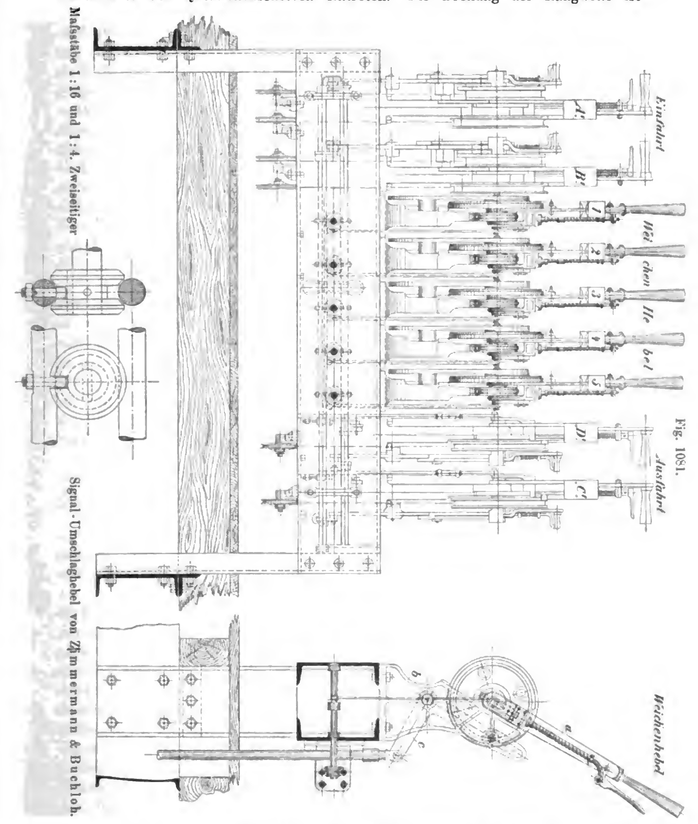


Fig. 1081.

Mafsstäbe 1:16 und 1:4. Zweiseitiger Signal-Umschlaghebel von Zimmermann & Buchloh.

hiernach nur möglich, wenn sich deren Verschlufsstiften überall entsprechende Ausschnitte der Querwellenscheiben gegenüber befinden, sämmtliche Weichenhebel

Digitized by Google

also eine bestimmte Einstellung erhalten haben. Anderseits werden beim Drehen der Langwellen durch die in die Querwellenscheiben eingreifenden Langwellenstifte die Querwellen in ihrer jeweiligen Stellung verschlossen, d. h. die Weichenhebel, oder vielmehr deren Handfallen solange gegen Ausklinken festgelegt, bis die Verschlufslangwelle wieder in die Ruhestellung gebracht ist. Langwellenstifte und Querwellenscheiben sind in all ihren Stellungen so in einander gepafst, dafs ein Herausnehmen der Stifte auch nach Lösung der Schraubenmutter nicht möglich ist. Es kann dies nur geschehen, wenn die Langwelle soviel nach ihrer Längsrichtung verschoben wird, bis der Verschlufsstift aus den Scheiben der Querwellen vollständig ausgetreten ist. In dieser Stellung können Verschlufsstifte beseitigt oder, wo solche noch nicht vorhanden waren, zur Herstellung neuer Signalverschlüsse nach Bedarf eingesetzt werden. Schwieriger gestaltet sich eine etwa erforderliche Aenderung an den Verschlufsscheiben der Querwellen, da die Langwellen sich nicht nur mit ihren Verschlufsstiften, sondern auch mit ihrem eigenen Querschnitte noch innerhalb der Rinne zwischen den beiden Scheibenhälften befinden. Zur Freilegung der Querwellenverschlüsse mufs daher die Langwelle aus den allseitig geschlossenen Lagern ihrer ganzen Länge nach herausgezogen werden.

Dieses feste Ineinandergreifen der Verschlufstheile verhindert das Losrütteln der mit Verschraubung eingesetzten Verschlufsstifte der Langwellen und ermöglicht zugleich die Sicherung der gesammten Verschlufseinrichtung gegen unberufene Eingriffe durch die gewöhnlichen Feststellvorrichtungen gegen Längsverschiebungen der Verschlufslangwellen und deren Bleiversiegelung,

Verschlossene, unter Bleisiegel gelegte Abdeckungen des ganzen Verschlufskastens, die zur Sicherung der aufgeschraubten Verschlufskörper bei Bauart Rüppell zur Anwendung gelangen, und die zur leichtern Ueberwachung mit Glaswandungen versehen sind, können im vorliegenden Falle entbehrt werden.

a) 5. Zusammenstellung der an die Verschlufseinrichtung der Stellwerke zu stellenden Anforderungen.

Nach den vorstehenden Beschreibungen bewährter Verschlufseinrichtungen lassen sich die Anforderungen, die an die Zuverlässigkeit der verschiedenen Verschlufsarten zu stellen sind, wie folgt zusammenstellen:

Sämmtliche zur Verschlufsherstellung gehörigen Theile sollen offen zu Tage liegen, so dafs Unregelmäfsigkeiten sofort bemerkt und beseitigt werden können. Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Theile mufs für jede bei der Stellbewegung mögliche Beanspruchung ausreichend sein, es darf hierbei weder ein Brechen noch ein Ausweichen der beanspruchten Theile möglich sein. Das Ausklinken eines verschlossenen Weichenhebels, oder eine Signalgebung bei unrichtiger Weichenlage mufs daher auch bei höchster Kraftaufwendung des Wärters unbedingt verhindert sein. Lösbare Theile sind gegen Losrütteln festzulegen, die Muttern der aufgeschraubten Verschlufskörper sind daher zu verbohren, oder in anderer zuverlässiger Weise festzulegen. Es mufs möglich sein, durch Beseitigen oder Neueinsetzen von Verschlufskörpern Aenderungen in der Verschlufsabhängigkeit nach Bedarf vorzunehmen, Aenderungen dieser Art dürfen aber nur nach Lösen von Bleisiegeln möglich sein. Alle Verbindungen zur Uebertragung der Hebelbewegung auf die

Digitized by Google

Verschlufseinrichtungen müssen gegen selbstständiges Lösen gesichert und durch Bleisiegel festgelegt sein.

a) 6. Das Weichengestänge.

6. α) Allgemeine Anordnung der Gestängeleitungen, Baustoff und Verbindungen der Gestänge.

Der Antrieb der Weichen erfolgt bei den vorbeschriebenen Stellwerken mittels Stangenleitung (S. 913), die bei der einen Weichenbewegung auf Zug und beim Herstellen der entgegengesetzten Weichenlage auf Druck beansprucht wird. Für beide Fälle mufs das Gestänge ausreichende Widerstandsfähigkeit besitzen. Es darf nicht möglich sein, den Weichenhebel bei klaffenden Weichenzungen durch Verbiegung des Gestänges von einer Endstellung zur andern zu bringen und den Weichenhebel einzuklinken, da dann die Fahrstellung eines Signales bei nicht genau schliefsender Weiche vom Stellwerke aus vorgenommen werden könnte. Die Weichengestänge müssen daher in wagerechter und lothrechter Richtung vollständig geradlinig geführt werden. Nur an den Weichenanschlüssen und Winkelumlenkungen sind gekröpfte Uebergangstücke zulässig, die als kräftig gehaltene Schmiedestücke herzustellen sind. Alle Richtungsänderungen dürfen nur in Winkeln angeordnet und müssen durch entsprechende Hebeleinrichtungen vermittelt werden. Ebenso ist es erforderlich, die Wärmeeinflüsse, insofern diese Aenderungen der Gesammtgestängelänge hervorrufen können, auszugleichen.

Zur Herstellung eines widerstandsfähigen Gestänges, namentlich für die Beanspruchung auf Druck, kommen gewöhnlich Rohre von 42 mm äufserm Durchmesser und mindestens 3,5 mm Wandstärke zur Anwendung, die Verbindung der einzelnen Rohrenden geschieht durch Muffenverschraubungen mit durchgehendem Rechtsgewinde (Textabb. 1082). Wegen der geringen Wandstärke der Rohre werden die Stofsverbindungen meist durch Gasgewinde hergestellt. Besser ist es, Rohre von 4 bis 5 mm Wandstärke zu verwenden und die Verbindungsstellen mit einem mittlern, dem badischen Gewinde zu versehen. In die auf das eine Rohrende zur Hälfte aufgeschraubte Muffe wird das anstofsende Rohr durch Drehen nach der gleichen Richtung eingeschraubt. Ein selbstthätiges Lösen der Muffen ist hierdurch verhindert. Aufserdem ist darauf zu achten, dafs die Rohrenden innerhalb der Muffe unmittelbar auf einander stofsen, wodurch das Stofsgewinde entlastet und seine Ausleierung sicherer vermieden wird. Es ist daher üblich, die Muffen in der Mitte mit Schaulöchern zu versehen, durch die der Zusammenschlufs der Rohre beim Einschrauben erkennbar ist, oder es werden etwa 100 mm vom Rohrende entfernt an jedem Rohre drei im Kreise sitzende Körnerpunkte angebracht, aus deren Entfernung von der in diesem Falle geschlossenen Muffe die Länge der eingeschraubten Rohrenden erkannt werden kann. Da es aber trotz scharfer

Fig. 1082.

Mafsstab 1 : 4.
Rohrgestänge-Muffe mit durchgehendem Rechtsgewinde; Schnabel und Henning.

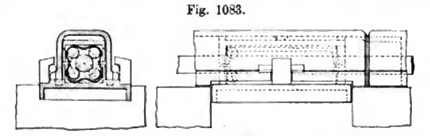
Digitized by Google

Ueberwachung nicht immer möglich ist, zu verhindern, dafs die Körnerschläge nach erfolgtem Einschrauben der Rohre angebracht werden, so verdient die Verwendung der Muffen mit Schaulöchern den Vorzug. Starkes Aufeinanderpressen der Rohrenden ist zu vermeiden, da dies den Gewinden gefährlich werden kann. Ueberhaupt erfordert die unbedingte Widerstandsfähigkeit der gesammten Stangenleitung gegen Lösen unter dem Einflusse der Stellbewegung die sorgfältigste Herstellung der Stofsverbindungen. Die Gewinde an den Rohrenden müssen daher sauber ausgeschnitten sein und mit dem Muttergewinde der Stofsmuffen gut zusammenpassen, so dafs die letzteren ohne erheblichen Widerstand, aber auch ohne zu schlottern auf die Rohre aufgeschraubt werden können. An den Enden unrunde, oder nicht vollständig geschweifste Rohre sind wegen der starken Verschwächung beim Gewindeausschneiden von der Verwendung auszuschliefsen.

6. β) Lagerung und Führung der Gestänge.

Die Unterstützung der Gestänge erfolgte bei den älteren Anlagen ausschliefslich durch Rollenstühle, in denen für jedes Gestänge eine Rolle mit halbkreisförmiger Nuth drehbar, und bei einer Mehrzahl von Rollen auf gemeinschaftlicher Achse gelagert war. Der Rollenstuhl wurde auf einem seiner Gröfse angepafsten Quader

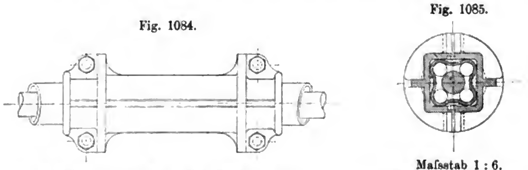
Fig. 1083.



Mafsstab 1 : 6. Kugellager für volle Weichengestänge, Zimmermann und Buchloh.

mittels Steinschrauben befestigt, oberhalb der Rollen war ein Steg angebracht, um das Abheben der Gestänge bei der Beanspruchung auf Druck zu verhindern. Die Unterstützung erfolgte in Abständen von je 3,5 m. Die grofsen Reibungs-

Fig. 1084. Fig. 1085.



Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Lager.

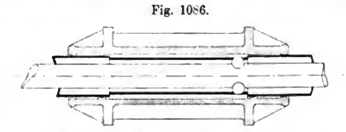
Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Lager.

widerstände in den fest gelagerten Rollen, namentlich bei mangelhaftem Oelen der Achslager veranlafste die Einführung mitgehender Unterstützungen für die Gestänge, und zwar wurden, — zuerst von Zimmermann & Buchloh —, Kugel-

Digitized by Google

lager mit Rundeisen oder Stahlstangen als Gestänge angewandt (Textabb. 1083, 1084, 1085 und 1086). Durch die in gröfseren Längen bis zu 8 m im Handel erhältlichen Stahlstangen war nicht nur die Zahl der erforderlichen Stofsverbindungen im Stellgestänge entsprechend verringert, sondern die Stofsstellen konnten zur Erhöhung ihrer Widerstandsfähigkeit auch unbedenklich mit dem gewöhnlichen groben Gewinde versehen werden. Die Unterstützungen wurden der geringern Steifigkeit des Stellgestänges entsprechend alle 2 m angeordnet, und um das Gestänge auch bei Druckbeanspruchung gegen Ausbiegen festzulegen, die Führung in den Lagern mittels vier Kugeln bewirkt. Die gleiche Unterstützungsweise, jedoch mit zwei Kugeln und in dem erfahrungsmäfsig ausreichenden Abstande von 3,5 m wurde für die Folge auch für das Rohrgestänge zur Anwendung gebracht.

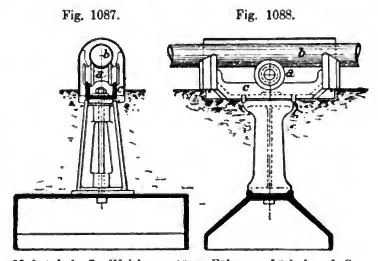
Fig. 1086.



Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Lager.

Die aufserordentliche Verringerung der Reibungswiderstände in den Gestängeleitungen durch die Kugelführungen und die Thatsache, dafs solche Lager nicht geölt zu werden brauchen, liefs eine Reihe gleichartiger Einrichtungen entstehen, bei denen die mitgehenden Unterstützungen aus verschieden geformten Walzen hergestellt wurden. Die wesentlichsten Ausführungsformen sind in den Textabb. 1087, 1088 und 1089 dargestellt.

Fig. 1087. Fig. 1088.



Mafsstab 1 : 7. Weichengestänge-Führung, Jüdel und Co.

Versuche über den Kraftbedarf für die Fortbewegung von 1 m Rohrgestänge von 42 mm Durchmesser mit einem Gewichte von 3,8 kg/m ergaben auf Tragrollenstühlen bester Bauart mit abgedrehten und geölten Zapfen 0,35 kg/m, und auf Kugellagern 0,05 kg/m[679]). Zum Bewegen eines Gestängestückes von 300 m Länge mit einem Gesammtgewichte von 1100 kg ergiebt sich hiernach ein Kraftaufwand von 300. 0,35 = 105 kg für Tragrollenstühle und von 300. 0,05 = 10 kg für Kugellager; thatsächlich kann sich das Verhältnis für das Kugellager leicht noch günstiger stellen, wenn die Bewegungswiderstände in den Tragrollenstühlen bei mangelhaftem Oelen und Reinigen der Zapfen und Lager gröfser werden. Je kleiner aber die am Stellhebel aufzuwendende Kraft ist, desto sicherer machen sich dem Wärter Unregelmäfsigkeiten im

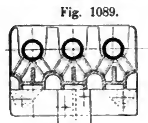
679) Technische Mittheilungen der Signalbauanstalt von M. Jüdel & Co., Nr. 2, Organ 1887, S. 220.

Digitized by Google

Zustande der Weiche bemerkbar, und um so eher ist es möglich, den etwaigen Folgen solcher Unregelmäfsigkeiten vorzubeugen.

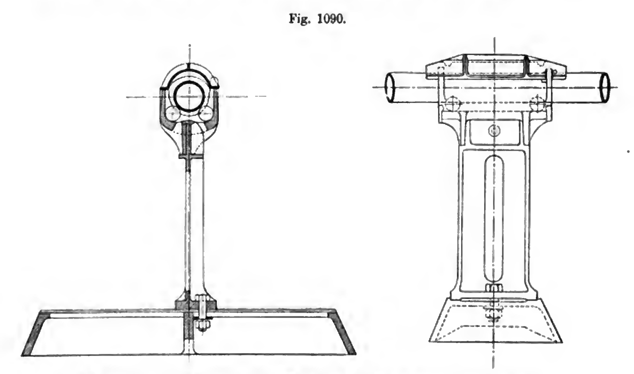
Auch gegenüber den anderen, zur mitgehenden Unterstützung angewandten, verschiedenen Formen von zapfenlosen Rollen und walzenartigen Körpern versprach man sich wegen der Einfachheit und Zweckmäfsigkeit der Kugelführung Vortheile. Indessen haben sich diese Erwartungen nicht voll erfüllt, weil namentlich die zum Theil angewandten Glaskugeln, wie deren Führung schnellem Verschleifse ausgesetzt waren. Diese schlechten Erfahrungen veranlafsten Jüdel & Co. die Kugelführung zu verlassen und die in den Textabb. 1087 und 1088 dargestellten Walzenlager anzuwenden. Bessere Erfolge erzielte dagegen das Kugellager von Zimmermann & Buchloh (Textabb. 1090), bei dem die gedrehten und gehärteten Stahlkugeln nur einen Laufkreis erhalten und in dessen Aenderung nicht beschränkt sind.

Fig. 1089.



Mafsstab 1 : 8.
Weichengestänge-Führung, Schnabel und Henning.

Fig. 1090.



Mafsstab 1 : 6. Weichengestänge-Kugellager, Zimmermann und Buchloh.

6. γ) Die Winkelumlenkungen.

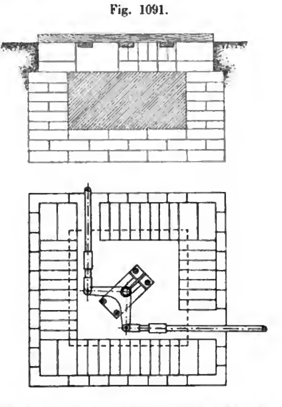
Die Winkelpunkte in den Gestängeleitungen bei deren Richtungsänderungen (S. 914) liegen entweder vereinzelt oder zu Gruppen vereinigt auf gemeinschaftlichem Grundbette. In allen Fällen ist die unverrückbare Lagerung der Winkelumlenkungen unbedingtes Erfordernis, da jede Verschiebung des Drehpunktes, sei es durch Losrütteln der Unterstützungen, oder durch Lockerung der Drehachse die Wirkung der Leitung und die Bedienung des Stellwerkes nachtheilig beeinflufst. Unter Umständen wird die mangelhafte Festlegung der Winkelpunkte dahin führen, dafs die angehängte Weiche nicht mehr zu sicherm Schlusse gebracht werden kann.

Digitized by Google

Je schwerer das Grundbett einer Winkelumlenkung ist, desto widerstandsfähiger ist aber die Ablenkungsstelle gegen die Zug- und Druckbeanspruchung des bewegten Gestänges.

Schon aus diesem Grunde empfiehlt es sich bei dem Vorhandensein mehrerer Leitungen, die in einem Punkte abgelenkt werden sollen, sämmtliche Winkelhebel auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte zu vereinigen. Früher wurden diese Platten fast ausschliefslich auf Steinquadern von 80 × 80 cm Grundfläche und 40 cm Höhe mittels Steinbolzen befestigt, vielfach wurden die Quader zur weitern Sicherung gegen Losrütteln auch unter- und ummauert und gewöhnlich mit Holzabdeckung auf der hochgeführten, mit einer Rollschicht abschliefsenden Ummauerung versehen (Textabb. 1091); zur Zeit sind dagegen eiserne Unterstützungen allgemein üblich (Textabb. 1092, 1093 und 1094). Sie haben sich bei der wesentlich leichtern Gangbarkeit der auf mitgehenden Unterstützungen gelagerten Gestänge bei festem Boden als ausreichend erwiesen. In aufgeschüttetem Boden werden sie nach Bedarf ummauert. Die Umlenkungen mit eisernen Unterstützungen werden zugleich auch mit eisernen Abdeckungen versehen.

Fig. 1091.



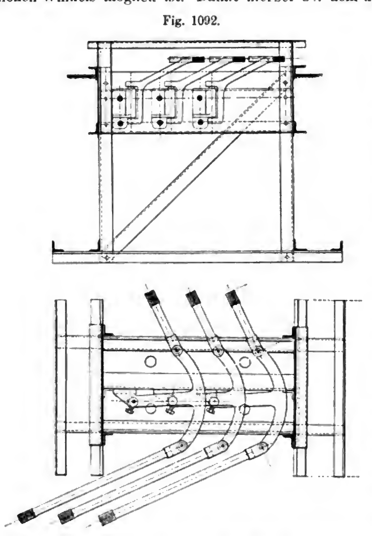
Mafsstab 1 : 30. Winkelpunkt-Unterstützung.

Gemeinschaftliche Brechpunkte für mehrere Gestänge ergeben sich zunächst vor den Stellwerksgebäuden. Das gewöhnlich rechtwinkelig zu den Gleisen aus dem Gebäude geführte Gestänge wird durch eine Winkelgruppe vor diesem in die Richtung der Gleise abgelenkt und thunlichst ohne weitere Ablenkungen nach den anzuschliefsenden Weichen geführt. Durch die Gruppenumlenkungen vor dem Stellwerke wird zugleich der nach der Hebeltheilung im Stellwerke gegebene Mitten-Abstand von 140 bis 160 mm der austretenden Stangenleitungen zur Raumersparnis auf das für die Nebeneinanderführung des 42 mm starken Gestänges und für die Anordnung der gemeinschaftlichen Unterstützungen erforderliche Mafs von 80 bis 85 mm herabgemindert. Zur Herstellung eines beiderseits glatten Gestängeanschlusses ist es aufserdem erforderlich, dafs sich die Angriffschenkel aller Umlenkhebel derselben Gruppe in solcher Höhenlage befinden, dafs keine Theile während der Stellbewegung der benachbarten Gestänge aneinander schlagen können. Hierzu erhalten die Winkel der Gruppenumlenkungen die verschiedenen Formen der Sensen- oder Sichelhebel, bei denen die hochliegenden Angriffschenkel jedes Winkels über das tief stehende Lager des benachbarten Hebels fortschlagen (Textabb. 1092 und 1095). Bei dieser Anordnung führt aber die einseitige Belastung der Drehachse durch den freischwebenden schweren Angriffhebel einen

Digitized by Google

schnellen Verschleifs der Lagertheile herbei. Dies wird durch Winkel vermieden, die abwechselnd hoch und tief gelagert sind, so dafs sich je zwei benachbarte Winkel mit ihren Schenkeln unter- oder übereinander bewegen (Textabb. 1093). Jeder hochliegende Winkel ist hierbei in seiner Bewegung unbegrenzt, während für die tiefliegenden nur ein Ausschwingen bis zu den Lagertheilen des vorliegenden hohen Winkels möglich ist. Damit hierbei bei dem üblichen Hube in der Gestängeleitung ein Anschlagen verhindert ist, werden die Gruppenhebel dieser Art als **Bogenhebel** ausgebildet. Zum Anschlusse der gleich hoch liegenden Gestänge an die abwechselnd hoch und tief liegenden Bogenhebel erhalten die ersteren entsprechend gekröpfte geschmiedete Gabelstücke, die den Uebergang auf das mit den tief liegenden Winkeln in gleicher Höhe angeordnete Gestänge vermitteln. Eine ähnliche Gruppenanordnung mit abwechselnd hoch und tief liegenden, jedoch ungleichmäfsig unterstützten Bogenhebeln, für die ebenfalls gekröpfte Uebergangstücke zum Gestängeanschlusse erforderlich werden, ist in Textabb. 1094 dargestellt.

Fig. 1092.

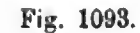


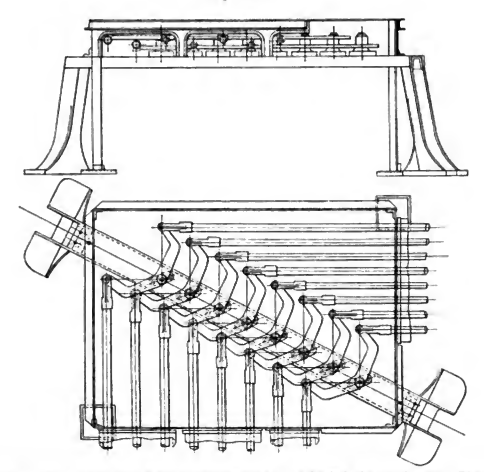
Mafsstab 1 : 20. Sichelhebel vor dem Stellwerke, Schnabel und Henning.

Wenn das vom Stellwerke kommende Gestänge erst senkrecht nach unten geführt wird, ist auch eine Umlenkung in die wagerechte Lage durch senkrecht stehende Winkel innerhalb des Stellwerksgebäudes nothwendig (Textabb. 1096). Die Unterstützung erfolgt gewöhnlich durch Quader oder durch Ziegelmauerwerk, auf dem die Lagerböcke mittels Steinschrauben oder Ankerbolzen befestigt werden. Im Bedarfsfalle kommen auch Trägerunterstützungen zur Anwendung (Textabb. 1097). Solche Umlenkungen sind wohl auch mit Gegengewicht zum Ausgleiche des im Gebäude liegenden senkrechten Gestängestückes versehen (Textabb. 1097). Bei der Anordnung auf Trägern werden die Lagertheile der senkrechten Umlenkungen gewöhnlich mit der Gruppe vor dem Stellwerke unmittelbar verbunden, indem man die im Mauerwerke des Gebäudes gelagerten I-Träger aus dem Gebäude herauskragt, und die wagerechten Umlenkungen darauf anbringt (Textabb. 1098).

Digitized by Google

Gruppenumlenkungen können aufser vor dem Stellwerke auch im weitern Verlaufe der Gestängeführung vorkommen, wenn es erforderlich wird, eine Reihe neben einander geführter Gestänge zur Umgehung von Weichenstrafsen rechtwinkelig durch ein oder mehrere Gleise hindurch zu führen. Bei dieser Durchschneidung der Gleise mufs das Gestänge 80 bis 100 mm unter Schienenunterkante liegen. Liegen die mit gleicher Richtung anschliefsenden Gestänge schon tief, so können die vorstehend beschriebenen Gruppenumlenkungen Verwendung finden. Die Theilung in dem Durchschneidungsgestänge vergröfsert sich hierbei, wie zum


Fig. 1093.

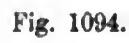


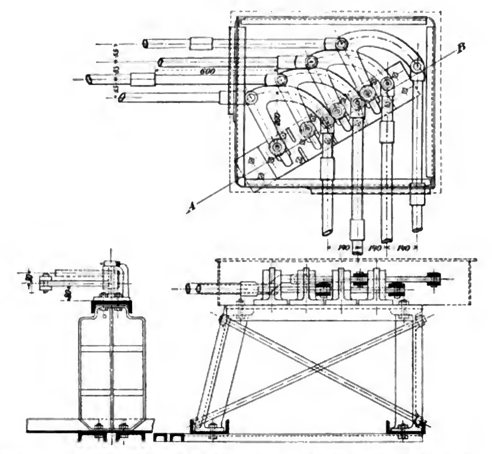
Mafsstab 1 : 25. Gemeinsame Winkelhebel-Stützung abwechselnd oben und unten, Zimmermann und Buchloh.

Anschlusse an das Stellwerk, auf 140 bis 160 mm. Bei dem gewöhnlichen Abstande der Schwellen ist eine Durchführung von mehr als drei bis vier Gestängen zwischen je zwei benachbarten Schwellen nicht angängig. Bei mehr Gestängen sind daher getrennte Gruppen von höchstens vier Gestängen zu bilden, deren Abstand je den Raum für eine Schwelle bieten mufs. Um das Unterstopfen der zwischen den Gestängegruppen liegenden Schwellen zu erleichtern, empfiehlt es sich jedoch, jeweilig eine vollständige Schwellentheilung nach Textabb. 1099 von Gestängen freizulassen. Auch die so getrennten Einzel-Gruppen werden zweckmäfsig auf durchgehende, eiserne Unterstützungen gelagert. Ist die Trennung der Gruppe aus

Digitized by Google

örtlichen Gründen nicht ausführbar, so müssen die im Wege liegenden Schwellen fortgenommen und durch Unterstützungen ersetzt werden, die zwischen je zwei

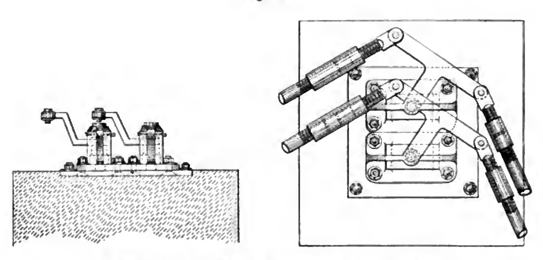

Fig. 1094.



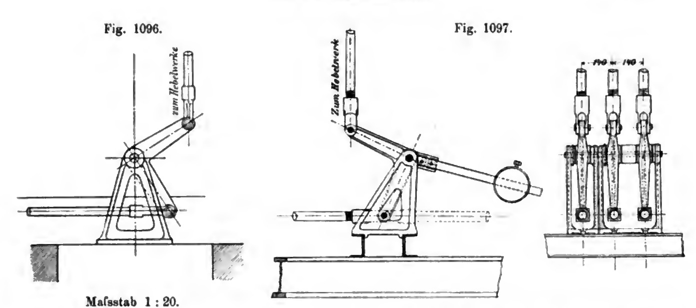
Maßstab 1 : 20. Sensenhebel für unterirdische Weichen-Gestänge, Jüdel und Co.

benachbarte Gestänge eingebaut werden können. Gewöhnlich werden hierzu I-Träger Nr. 24 nach Textabb. 1100 verwandt, und diese zum Zwecke der

Fig. 1095.


Maßstab 1 : 14. Gekröpfte Umlenkhebel von ⊥ Gestalt.

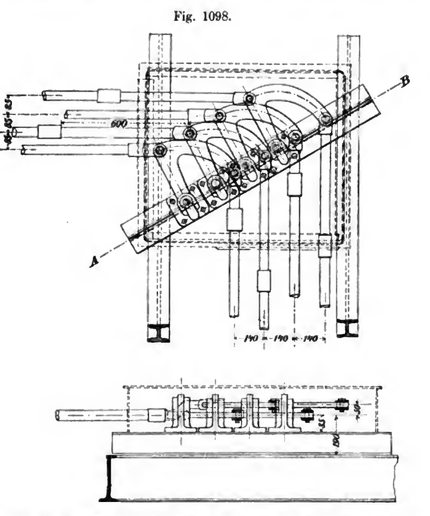
Digitized by Google



Mafsstab 1 : 20.
Umlenkung des lothrechten Hebel-Gestänges in das wagerechte Weichengestänge.

Mafsstab 1 : 20. Lothrechter Umlenkhebel auf Träger-Unterstützung, Jüdel und Co.

Fig. 1098.



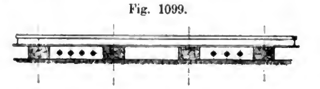
Mafsstab 1 : 20. Wagerechte Gestänge-Umlenkung auf den ausgekragten Trägern der lothrechten, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Unterstopfung ihrerseits auf Eisen- oder Holzlangschwellen gelagert (Textabb. 1101)[680].

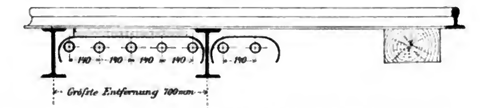
Diese sogenannten Gleisbrücken kommen ebenfalls zur Anwendung, wenn eine gröfsere Gestängezahl unmittelbar vom Stellwerke aus durch vorliegende Gleise durchzuführen ist. Eine Trennung der Gruppen, die, wenn angängig, den Gleisbrücken immer vorzuziehen ist, läfst sich in solchem Falle nicht erreichen, wenn anders nicht die Stellwerksgestelle und somit auch die Gebäude wesentliche Vergröfserung erfahren sollen. Besonders nachtheilig für die Gleisunterhaltung erweisen sich die Gleisbrücken, wenn diese unter Weichen und namentlich unter den Herzstücken eingebaut werden müssen. Es empfiehlt sich daher, schon bei der Wahl der Gebäudelage darauf zu achten, dafs Leitungsdurchführungen unter Weichen nicht erforderlich werden. Ist die Lage des Gebäudes aber gegeben, so ist es in solchem Falle vorzuziehen, die Umlenkung in die Gleisrichtung unmittelbar vor dem Gebäude anzuordnen und die erforderlichen Durchschneidungen in getrennten Gruppen demnächst an geeigneten Gleisstellen vorzunehmen. Die Vermehrung der Winkelumlenkungen mufs hierbei als das kleinere Uebel in den Kauf genommen werden. Bei Durchschneidung mehrerer Gleise ist für jedes eine besondere Gleisbrücke anzuordnen; durch mehrere Gleise durchgehende Träger sind wegen der Nothwendigkeit, die einzelnen Gleise zu unterstopfen, und nach Bedarf gegenüber den benachbarten Gleisen zu heben, nicht zu empfehlen. Aus dem gleichen Grunde ist es zweckmäfsig, die durchgeführten Gestänge nach Textabb. 1100 durch Kanäle abzudecken, die durch etwaiges Nachheben der Gleise nicht beeinflufst werden. Zum leichtern Freilegen für das Unterstopfen der Langschwellen werden jedoch die Gestänge in den Gleisbrücken vielfach durch Riffelblechplatten oder Holzbohlen abgedeckt, denen die I-Träger als Auflager dienen (Textabb. 1101). Der Abschlufs des Gesammtdurchbruches ist in solchem Falle nach Textabb. 1101 beiderseits durch Träger herzustellen. Zwischen den Gleisträgern der einzelnen Brücken werden in den Zwischenräumen von Gleis zu Gleis leichte I- oder C-Eisen als Auflager für die Abdeckung mittels je eines Schraubenbolzens angebracht, damit eine gewisse Gelenkigkeit der Verbindung bestehen bleibt. Zum Zwecke der Beweglichkeit bei

Fig. 1099.



Mafsstab 1 : 50. Vertheilung der Quergestänge auf mehrere Schwellentheilungen.

Fig. 1100.



Mafsstab 1 : 20. Schienenstützung durch I-Träger zwischen engliegenden Quergestängen.

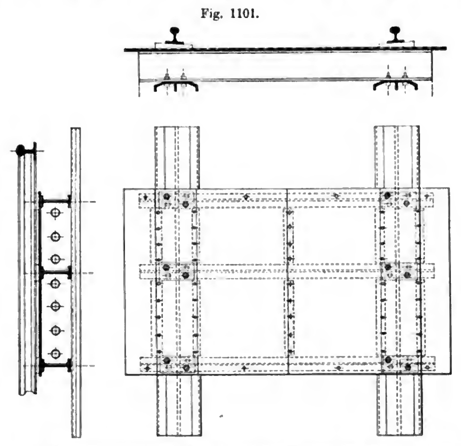
680) Railroad Gazette 1899, Mai, S. 334.

Digitized by Google

Wärmeschwankungen sind entsprechende Zwischenräume an den Stöfsen zu belassen und für die Laschenbolzen zweckmäfsig Langlöcher vorzusehen.

Gewöhnlich haben die im Zuge der Gestänge vorkommenden Gruppen- und Einzel-Winkel zugleich den Uebergang von dem in Gleishöhe oben liegenden Gestänge in tief liegendes zu vermitteln. Der Anschlufs im Gestänge erfolgt in solchem Falle, wie bei den Gruppen mit verschieden hoch gelagerten Winkeln, mittels entsprechend gekröpfter Gabelstücke, während die Winkel ihre gewöhnliche Form beibehalten. Bei Einzelwinkeln ist es auch angängig, die An-

Fig. 1101.



Mafsstab 1 : 30. Schienenunterstützung bei engliegenden Quergestängen durch Träger und Langschwellen, Schnabel und Henning.

schlufsschenkel selbst zu kröpfen, den einen um den halben Höhenunterschied nach oben, den andern um ebenso viel nach unten. Die Anschlufsgestänge können hierbei mittels gerader Rohrgabel unmittelbar zum Anschlusse gelangen (Textabb. 1102). Bei gröfseren Höhenunterschieden kommen besondere Höhenhebel zur Anwendung, die auf die entsprechend verlängerten Achsen aufgekeilt, oder noch besser mit diesen aus einem Stücke hergestellt werden (Textabb. 1103).

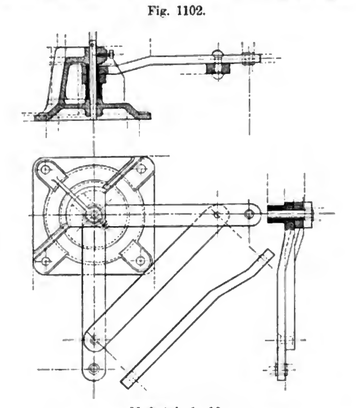
Die Schenkellänge der Winkelhebel für die Stellgestänge beträgt gewöhnlich 300 mm. Beim Einbauen ist darauf zu achten, dafs die Schenkel der Winkelhebel bei mittleren Wärmegraden und auf „Halb“ gestelltem Stellhebel rechtwinkelig zu den anschliefsenden Gestängen stehen. Der Ausschlag der Winkelhebel ist hierbei in den Endstellungen der Stellhebel gleichmäfsig zur Mittelstellung vertheilt, und Abweichungen hiervon in Folge der Wärmeeinflüsse sind thun-

Digitized by Google

lichst verringert. Wird die Ablenkung in stumpfem oder spitzem Winkel vorgenommen, so müssen die Schenkel der Winkelumlenkung in solcher Neigung zu einander angeordnet werden, dafs der Anschlufs in vorbeschriebener Weise erfolgen kann. Die an die Winkelschenkel anschliefsenden Rohrgabeln, die auch zum Nachstellen der richtigen Winkellage dienen, sind mit Gegenmuttern zu versehen.

Mufs ein einzelnes Gestänge einer Gestängegruppe umgelenkt werden, während die übrigen geradlinig weitergehen, so ist bei der Gesammtanordnung möglichst

Fig. 1102.



Mafsstab 1 : 10.
Umlenkhebel in zwei Ebenen, Schnabel und Henning.

darauf zu achten, dafs das abzulenkende Gestänge das äufserste auf der Ablenkungseite ist (Textabb. 1104). Ist dies nicht zu erreichen, so ist entweder der betreffende Winkelschenkel zur Durchführung des Gestänges gabelartig zu gestalten (Textabb. 1105 und 1106), oder es ist eine Schlaufe in dem Gestänge zu bilden, durch die der Winkelhebel durchgreift. Aehnliche Schlaufen sind einzuschalten, wenn die gegenseitige Durchschneidung zweier Gestängezüge erforderlich wird (Textabb. 1107 und 1108).

Der letzte Winkel unmittelbar vor der anzuschliefsenden Weiche wird zum Nachstellen der Weiche mit sogenannten Nachstellwinkeln (S. 914) versehen (Textabb. 1109). Ein zeitweises Nachstellen ist bei dem bestimmt begrenzten Stellwege der Hebel im Stellwerke wegen der Hubverluste in Folge Ausarbeitens der Bolzen und Drehachsen zur ständigen Aufrechterhaltung sichern Zungenschlusses nicht zu umgehen Ist das Gestänge unmittelbar neben dem Gleise hergeführt, in dem die anzuschliefsende Weiche liegt, so wird der Nachstellwinkel zweckmäfsig auf **[**-Eisen befestigt und mit der anzuschliefsenden Weiche verbunden. Der Anschlufs erfolgt nach Mafsgabe der betreffenden Zungenvorrichtung in gleicher

Digitized by Google

Weise, wie bei der gewöhnlichen Bockbedienung, bei den Zungen mit hochliegenden Kloben also gewöhnlich durch einen nach unten geführten Anschlufslappen, der in

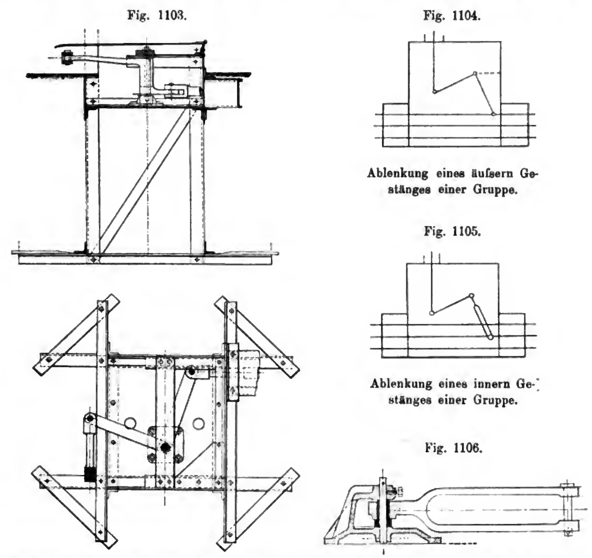


Fig. 1103. Mafsstab 1 : 10. Umlenkhebel mit grofsem Höhenabstande der Arme, Schnabel und Henning.

Fig. 1104. Ablenkung eines äufsern Gestänges einer Gruppe.

Fig. 1105. Ablenkung eines innern Gestänges einer Gruppe.

Fig. 1106. Mafsstab 1 : 10. Gabelarm zu Textabb. 1105, Schnabel und Henning.

die Zungenverbindungsstange eingeschweifst wird. Bei den preufsischen Normalweichen kann die gewöhnliche Bockstange verwandt und mittels angeschweifsten

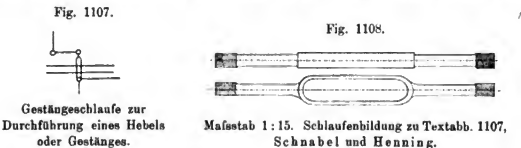


Fig. 1107. Gestängeschlaufe zur Durchführung eines Hebels oder Gestänges.

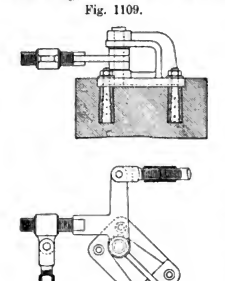
Fig. 1108. Mafsstab 1 : 15. Schlaufenbildung zu Textabb. 1107, Schnabel und Henning.

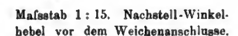
Gabelstückes an den Nachstellwinkel angeschlossen werden (Textabb. 1110 und 1111).

Digitized by Google

Jede von einem Stellwerke aus bediente Weiche ist, wie bei der Bockbedienung, mit einem Weichensignale zu versehen, an dem die Stellung der Weiche vom Stellwerke aus erkannt werden kann. Der Anschlufs erfolgt zweckmäfsig unmittelbar an einen Zungenklobenbolzen, so dafs bei einem Bruche innerhalb der Gestängeleitung das Liegenbleiben der Weiche, oder auch eine etwa eingetretene Halbstellung durch das Weichensignal angezeigt wird. Der Anschlufs des Weichensignales ist in Textabb. 1110 veranschaulicht. Gewöhnlich werden die vorhandenen Weichenböcke hierzu verwandt, bei denen der Stellhebel nebst Gewicht abgenommen, und eine entsprechende Angriffsvorrichtung unmittelbar mit der Laternenstange verbunden wird. Die Angriffsvorrichtung ist zum genauen Einstellen der Laterne für beide Richtungen gewöhnlich, wie in Textabb. 1111 angegeben, mit einer Vorrichtung zum Nachstellen versehen.

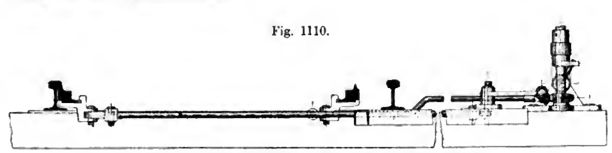
Fig. 1109.





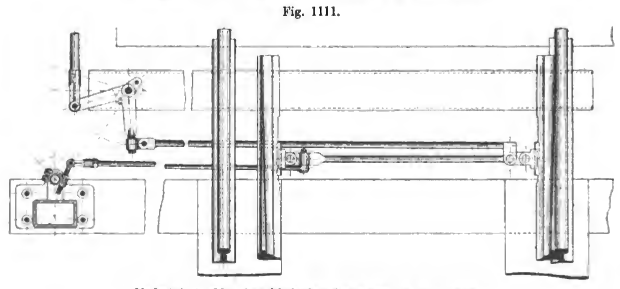
Mafsstab 1 : 15. Nachstell-Winkelhebel vor dem Weichenanschlusse.

Fig. 1110.



Mafsstab 1 : 20. Anschlufs des Gestänges an die Weiche.

Fig. 1111.



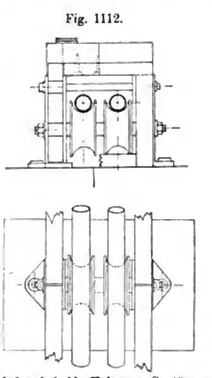
Mafsstab 1 : 20. Anschlufs des Gestänges an die Weiche.

Digitized by Google

6. δ) Gestänge-Kanäle, Schutzrohre.

Die Kanäle werden aus Stein, Holz oder Eisen hergestellt. Die letzteren stehen zur Zeit vornehmlich in Anwendung. Sie werden aus gebogenen 3 mm Blechen hergestellt. Bei gröfseren Breiten sind die Blechkanäle durch aufgenietete kleine **L**- oder **I**-Eisen entsprechend zu versteifen. Zum Schutze gegen Durchrosten sind sie zu verzinken, oder mit einem rostsichern Anstriche zu versehen, vielfach wird auch das Eintauchen in heifses Leinöl und nachträgliches Aufbringen eines Oelfarbenanstriches empfohlen. Die früher üblichen Gufskanäle, die gegen Rosten grofse Widerstandsfähigkeit besitzen, sind wegen ihrer Brüchigkeit und hohen Beschaffungskosten zur Zeit nur noch wenig in Gebrauch. Ebenso kommen die früher für tiefliegende Gestängeführungen oft angewandten Holzkanäle wegen der Vergänglichkeit nur noch wenig zur Ausführung. Ihre Anordnung ist aus Textabb. 1112 ersichtlich. Die zu Tage tretenden Abdeckbretter sollen bei gröfseren Breiten durch Leisten von Eichenholz versteift und mit den Seitenbrettern durch Verschraubung verbunden werden. Ueber den Lagern werden mit Gelenken und Ringen versehene Klappen angeordnet; die Holztheile sind zu tränken, oder mit einem Theeranstriche zu versehen.

Fig. 1112.



Mafsstab 1:10. Hölzerner Gestänge-Kanal, Direktion Berlin.

Noch seltener sind gemauerte Kanäle, die nur unter besonderen Verhältnissen auf kurze Strecken Verwendung finden. Unter Umständen werden auch Kanäle aus hochkant gestellten Platten oder aus Betonformen ausgeführt. Ihre Unhandlichkeit erschwert aber das Freilegen der Gestänge zum Zwecke von Untersuchungen; auch Kanäle dieser Art kommen daher nur ausnahmsweise vor.

Mit Rücksicht auf die leichte Untersuchungsfähigkeit empfiehlt es sich, die Gestänge überall, wo es angängig ist, offen liegend anzuordnen. Wo Abdeckungen nicht zu vermeiden sind, möchten sich die Blechkanäle trotz ihrer geringen Dauer am geeignetsten erweisen.

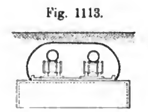
Der Querschnitt der Kanäle ist in jedem Falle möglichst hoch zu wählen; die darin befindlichen Lager sind so anzuordnen, dafs der unterhalb der Gestänge und ihrer Führungsmittel verbleibende freie Raum möglichst hoch ausfällt, damit Unzuträglichkeiten in Folge Wasserzuflusses vermieden werden. Auch ist die Kanalsohle durchlässig herzustellen, um das eindringende Wasser schnell abzuführen. Es empfiehlt sich daher, gleich bei der Anlage der Kanäle unter ihnen eine ausreichende durchlässige Bettung aus grobem Kiese oder Kleinschlage herzustellen, von der aus in angemessenen Entfernungen Sickerkanäle nach tiefer

Digitized by Google

liegenden Stellen, Gräben oder Senkbrunnen, geführt werden[681]). Auf diese Ausführung ist um so mehr Gewicht zu legen, als bei Ansammlung von Wasser in den Kanälen nicht nur eine stärkere Abnutzung der Leitungen, sondern auch vollständige Betriebstörungen zu solchen Zeiten zu erwarten stehen, wo Thau- und Frostwetter schnell wechselt und das Gestänge plötzlich festfrieren kann.

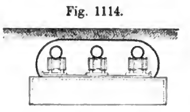
Die Form der Blechkanäle ist bei den einzelnen Verfertigern im Wesentlichen dieselbe. Textabb. 1113 bis 1116 zeigen ihre Einrichtung für Walzenlager nach der Ausführungsform von Jüdel & Co. Die Höhe beträgt 130 bis 140 mm, die Breite wechselt mit der Zahl der aufzunehmenden Gestänge und deren Theilung, als geringste Breite ist 150 mm angenommen. An den Stofsstellen der einzelnen Kanalschüsse, deren Länge 2,0 bis 2,5 m beträgt, werden die Kanäle in einander geschoben und mit gufseisernen Unterlegplatten versehen. Die Lager sind auf besonderen Schwellen befestigt, die den Kanälen ebenfalls als Auflager dienen. Besondere Untersuchungschächte an den Lagern sind bei den mitgehenden Unterstützungen nicht erforderlich, da die Führungen nicht geölt zu werden brauchen, und ein etwaiges Reinigen des Lagers doch das Abheben der Kanäle erforderlich macht.

Fig. 1113.



Mafsstab 1 : 15. Blechkanal für zwei Gestänge, Jüdel und Co.

Fig. 1114.



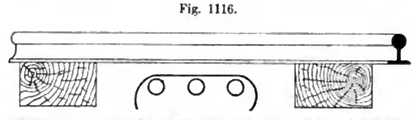
Mafsstab 1 : 15. Blechkanal für drei Gestänge, Jüdel und Co.

Fig. 1115.

Mafsstab 1 : 15. Blechkanal für zwei Gestänge zwischen Querschwellen.

Kanäle aus 3 mm starkem Bleche besitzen bei einer Lichtweite bis zu etwa 500 mm für die vorkommende Belastung unter und zwischen den Gleisen ausreichende Steifigkeit; Kanäle von gröfserer Lichtweite erhalten Versteifungen nach Textabb. 1100 und 1117. In Wegeübergängen werden stärkere Kanale aus [-Eisen mit kräftiger, 5 bis 10 mm starker Plattenabdeckung vorgesehen, die bei hochliegendem Gestänge auch in der Fahrbahn des Weges liegen kann (Textabb.

Fig. 1116.



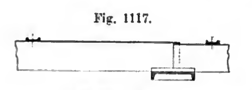
Mafsstab 1 : 15. Blechkanal für drei Gestänge zwischen Querwellen.

[681]) Kolle, Die Stellwerke, S. 134.

Digitized by Google

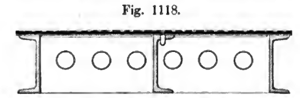
1118 und 1119). Werden mehr als drei Gestänge in einem Kanale untergebracht, so sind zur Unterstützung der Abdeckung besondere Zwischenträger anzuordnen (Textabb. 1118). Verläuft das Gestänge beiderseits des Weges tiefliegend, so ist der Kanal am Ueberwege ausreichend tief einzusenken, damit die Abdeckplatte unter das Strafsenpflaster zu liegen kommt. Aber auch wenn das Gestänge auf

Fig. 1117.



Mafsstab 1 : 10.
Blechkanal mit ⊓-Eisen-Lagern und Versteifungen, Jüdel und Co.

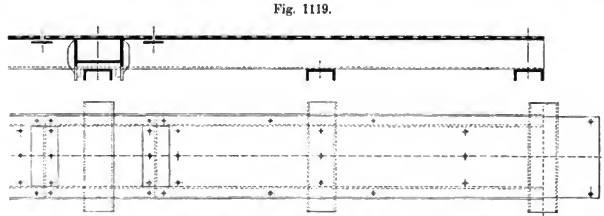
Fig. 1118.



Mafsstab 1:10. Unterführung von sechs oberirdischen Gestängen unter einen Wegübergang mit Riffelblech, Schnabel und Henning.

einer, oder auf beiden Seiten des Weges in Gleishöhe liegt, wird es innerhalb des Weges bei Strafsen mit lebhafterm Verkehre zweckmäfsig tief angeordnet. Bei Steinpflaster sind hierbei zum Uebergange auf das versenkte Gestänge Höhenhebel erforderlich, die so auszubilden sind, dafs sie möglichst noch anderen Zwecken

Fig. 1119.



Mafsstab 1 : 20. Anordnung eines Blechkanaes mit Riffelldecke zur Unterführung von oberirdischen Gestängen unter einen Wegübergang, Schnabel und Henning.

dienen können. So wird es unter Umständen möglich sein, Zwischenausgleichungen in die Nähe des Ueberweges zu legen, die durch die Anordnung der Anschlufsschenkel in verschiedener Höhe zugleich als Höhenhebel nutzbar zu machen sind. In anderen Fällen werden sich erforderliche Gleisdurchschneidungen an die gleiche Stelle verlegen lassen, so dafs der Uebergang zu tiefliegender Anordnung in den ohnehin erforderlichen Winkelumlenkungen gegeben ist.

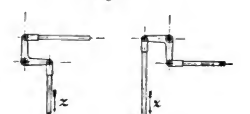
6. ε) Die Zwischenausgleichungen.

Bei dem Gestänge mit unmittelbarem Anschlusse an die Weiche ist eine vollständige Ausgleichung jedes Gestängezuges gegen Wärmeeinflüsse unbedingt erforderlich. Die allgemeine Wirkung der Zwischenausgleichungen ist schon S. 914 erläutert, ebenso die Verwendung der Winkelumlenkungen als Ausgleichvorrichtung, wenn diese so eingebaut werden, dafs die Bewegung des anschliefsenden Gestänges

Digitized by Google

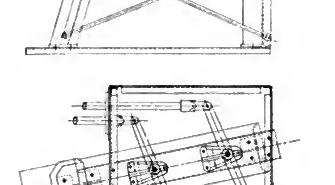
durch die Winkelstellung umgekehrt wird. Die Ausgleichstellung der Winkelumlenkungen ist hiernach in der Textabb. 1120 dargestellt. In beiden Fällen wird

Fig. 1120.



Mafsstab 1 : 50.
Stellung der Zwischenausgleich-Hebel.

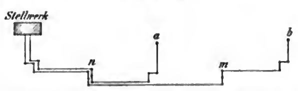
Fig. 1121.



Mafsstab 1:25. Zweiarmige Ausgleichhebel auf Eisenunterstützung mit Schutzkasten, Jüdel und Co.

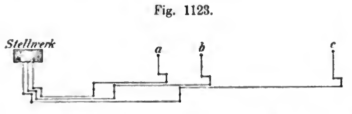
der Zug Z in dem anschliefsenden Gestängestücke in Druck umgesetzt, so dafs die Lage der beiderseitigen Endpunkte durch Wärmewirkungen nicht beeinflufst wird, vorausgesetzt, dafs der auf Ausgleichung gestellte Winkel sich genau in der Mitte des gesammten Gestängezuges befindet. Sind Winkelumlenkungen innerhalb des Gestängezuges nicht vorhanden, oder können sie nicht an die für die Ausgleichung erforderliche Stelle gelegt werden, so ist der gerade zweiarmige Hebel die einfachste und daher zweckmäfsigste Ausgleichvorrichtung. Die Durchbildung dieser Hebel entspricht genau den Winkelumlenkungen, sie kommen daher zur Zeit ebenfalls gewöhnlich mit eiserner Unterstützung und eisernem Schutzkasten zur Ausführung (Textabb. 1121). Die Lagerung zweier Ausgleichhebel auf gemeinschaftlicher Grundplatte hat zur Voraussetzung, dafs die ausgeglichenen beiden Gestängezüge genau gleiche Länge besitzen, oder dafs das überschüssige Ende des längern Gestänges besonders ausgeglichen wird. Bei zwei Gestängen nach den Weichen a und b (Textabb. 1122) würde beispielsweise bei n genau in der Mitte zwischen dem Stellwerke und der Weiche a eine zweitheilige, und bei m in der Mitte zwischen den Weichen a und b eine weitere eintheilige

Fig. 1122.



Ausgleich zweier verschieden langer Gestänge mit einer zweitheiligen und einer eintheiligen Ausgleichvorrichtung.

Fig. 1123.



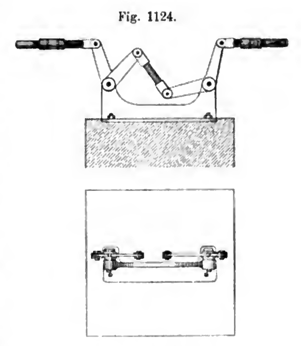
Ausgleich dreier, verschieden langer Gestänge mit drei eintheiligen Ausgleichsvorrichtungen.

Digitized by Google

Zwischenausgleichung erforderlich werden. Bei Hinzutritt eines dritten Gestänges für eine noch weiter liegende Weiche würde bei n eine dreitheilige, bei m eine zweitheilige und in der Mitte zwischen der letzten und vorletzten Weiche eine eintheilige Ausgleichung erforderlich. Die gleiche Wirkung läfst sich aber auch mit drei eintheiligen Zwischenausgleichungen erzielen, von denen jede (Textabb. 1123) in der Mitte zwischen Stellwerk und zugehöriger Weiche liegt. Welche Anordnung die vortheilhaftere ist, läfst sich nur von Fall zu Fall unter Berücksichtigung aller Nebenumstände entscheiden.

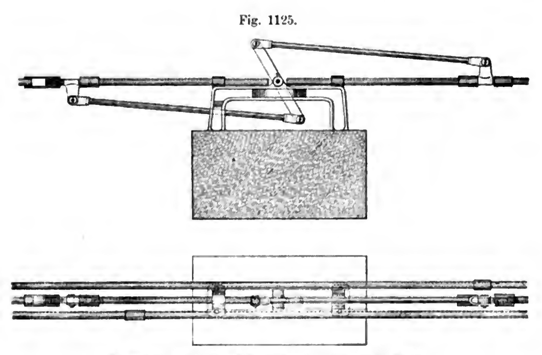
Statt der wagerechten werden auch senkrecht liegende Ausgleichungen angewandt (Textabb. 1124 und 1125), die den Vortheil haben, dafs die Gestänge aus ihrer Lage neben einander bei ihrer Verwendung nicht zerstreut werden, aber wegen der höheren Kosten und der Bewegungswiderstände den einfachen wagerechten Ausgleichungen nachstehen.

Fig. 1124.



Mafsstab 1 : 25.
Ausgleichhebel in lothrechter Ebene.

Fig. 1125.



Mafsstab 1 : 25. Ausgleichhebel in lothrechter Ebene.

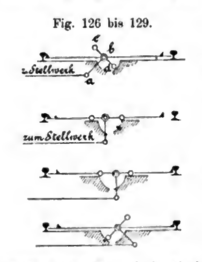
Digitized by Google

a) 7. Die Weichenspitzenverschlüsse mit Endausgleichung ohne Rückwirkung auf das Stellwerk beim Aufschneiden.

Die unmittelbare Verbindung zwischen Stellhebel und Weiche hat, wie schon früher ausgeführt ist, den Nachtheil, dafs zur Erhaltung eines guten Zungenanschlusses wegen der unvermeidlichen Ausleierungen der Bolzen und Drehachsen an den Zwischengliedern der Gestänge öfteres Nachstellen mittels der Nachstellwinkel erforderlich ist. Diese Ausleierungen werden befördert durch den dem Gestänge zu ertheilenden überschüssigen Hub, der bei allen längeren Gestängezügen zum Ausgleiche der elastischen Formänderungen erforderlich ist. Das Stellgestänge befindet sich daher bei jeder Endstellung der Hebel in einer gewissen Spannung, die auf die ständige Abnutzung der drehbaren Theile und der Gewinde an den Gestängestöfsen hinwirkt. Auch kann die Festlegung der Weiche durch den elastischen Gestängezug ein Abfedern der Weichenzungen, namentlich beim Einfahren in den krummen Strang nicht ganz verhindern.

Im Gegensatze zu den Einrichtungen englischer Stellwerksanlagen, wo die örtlich unelastische Verriegelung der Weichenzungen durch ein besonderes, vom Stellwerke gestelltes Riegelgestänge bewirkt wird, ging man auf den deutschen Bahnen, als erster Schnabel & Henning, zu Weichenspitzenverschlüssen mit Endausgleichung über, bei denen das Stellgestänge einen um so viel vergröfserten Stellweg erhält, dafs der eine Theil zum Umstellen und der zweite zum Verriegeln der Weiche benutzt werden kann. Die getrennte Bewegung der Stell- und Riegelgestänge der englischen Sicherungsart wird daher bei den Spitzenverschlüssen in eine gemeinschaftliche Stell- und Riegelbewegung vereinigt, so dafs nur ein Stellhebel und ein Gestänge zur Sicherung der Weiche erforderlich wird.

Fig. 126 bis 129.



Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning.

Der Spitzenverschlufs von Schnabel & Henning ist in den Textabb. 1126 bis 1129 dargestellt[682]). Das feste Hebelkreuz a, b, c, d schliefst bei a an das vom Stellwerke ausgehende Gestänge an, trägt bei c und d Rollen und ist im Punkte b der ungetheilt durchgehenden festen Weichenverbindungstange drehbar gelagert, die Rolle d stützt sich in der betreffenden Endstellung des Stellhebels gegen eine in fester Verbindung mit der Weiche stehende Kreisfläche, wodurch die anliegende Zunge verriegelt wird; zugleich ist dabei die Ausgleichung der im Gestänge bei der Stellbewegung eingetretenen elastischen Längenänderung durch den Riegelgang nicht behindert. Das Umlegen der Weiche beginnt damit, dafs das Hebelkreuz die Lage nach Textabb. 1127 annimmt, d. h. dafs die Verriegelung gelöst wird, erst dann kann die Bewegung der Zungen beginnen. In der Textabb. 1128 ist die erfolgte Umstellung dargestellt. Bei der weitern Bewegung des Gestänges vom Stellwerke aus gelangt das Kreuz in die in Textabb. 1129 gezeichnete

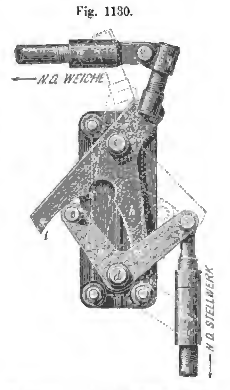
682) Schubert. Die Weichen-Stell- und Sicherungswerke, S. 168.

Digitized by Google

Stellung, wodurch die nunmehr anliegende rechte Zunge verriegelt wird. Die Stützplatte wird auf den Schwellen gelagert.

Als weitere Beispiele solcher Spitzenverschlüsse sind in den Textabb. 1130 und 1131 die Ausführungsformen von Jüdel & Co. und Zimmermann & Buchloh dargestellt. Beide Verschlüsse sind aufserhalb der Weichenzungen auf besonderer, gewöhnlich mit beiden Backenschienen verbundener, eiserner Unterstützung gelagert. Der Verschlufs nach Textabb. 1130 besteht aus einem um den Drehpunkt d schwingenden zweiarmigen und einem um c schwingenden dreiarmigen Hebel. Bei erstern greift an dem einen Schenkel das zum Stellwerke führende Gestänge an, während der andere Schenkel die Rolle e trägt, gegen die sich in den Endstellungen die Schenkel g und h des dreiarmigen Hebels stützen und die beim Umstellen des Gestänges das Umlegen der Weiche bewirkt. Der dritte Schenkel des dreiarmigen Hebels ist in gleicher Weise, wie bei den Nachstellwinkeln (Textabb. 1109, S. 1002) mittels der Muffe b an die Weichenverbindungstange angeschlossen. Die Schenkel g und h sind an der Innenseite nach einem aus dem Punkte d beschriebenen Kreisbogen i k und l m geformt, so dafs sich das Gestänge in den ausgezogenen und gestrichelten beiden Endlagen noch weiter bewegen kann, ohne hierdurch die Weichenlage zu beeinflussen. Wird das Gestänge in der gezeichneten Stellung vom Stellwerke aus gezogen, so dreht sich der zweiarmige Hebel um d, die Rolle e läuft an der Kreisbogenfläche i k entlang bis zum Punkte k, wodurch die Verriegelung der Weiche aufgehoben wird; nun beginnt bei der Weiterbewegung das Umstellen der Weiche durch den Druck der Rolle e auf den Schenkel h. Es ist beendet, sobald dieser Schenkel die mit gestrichelten Linien gezeichnete Kreislage zu d als Mittelpunkt angenommen hat, so dafs die Rolle e bei weiterer Bewegung des Gestänges auf dem Kreisbogen weiterlaufen kann, ohne den dreiarmigen Hebel und die Weiche zu beeinflussen. Dadurch, dafs sich die Rolle d gegen den kreisförmigen Theil l m des Schenkels h stützt, wird die Weiche wieder verriegelt. Läuft das Stellgestänge nicht in der Richtung, sondern rechtwinkelig zum Weichengleise, so erfolgt der Anschlufs nach Textabb. 1131, die den Spitzenverschlufs von Zimmermann & Buchloh veranschaulicht.

Fig. 1130.



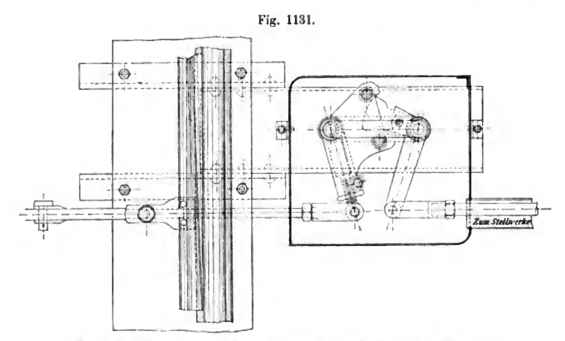
Mafsstab 1 : 10. Spitzenverschlufs von Jüdel & Co.

Die Spitzenverschlüsse sind in ähnlicher Weise, wie die Winkelhebel, so einzubauen, dafs der Riegelgang bei mittlerm Wärmegrade beiderseitig gleichmäfsig vertheilt ist. Dies geschieht, wenn der Stellkörper an der Weiche bei der Halbstellung des Hebels im Stellwerke genau auf Mitte steht. Bei Wärmeschwankungen tritt beim Fehlen von Zwischenausgleichungen selbstthätig eine Verschiebung des beiderseitigen Leerganges ein, der sich auf der einen Seite vergröfsert und auf der andern um ebensoviel verringert, der Spitzenverschlufs wirkt also

Digitized by Google

als **Endausgleichung.** So wird beispielsweise in Textabb. 1130 bei einer Ausdehnung des Gestänges die Rolle e über die Mittelstellung an dem Bogenstücke i k hinausgehen; die Weichenstellung selbst bleibt aber hiervon unbeeinflufst. Bei der Umstellung der Weiche wird in Folge der Gestängeausdehnung der Riegel-

Fig. 1131.



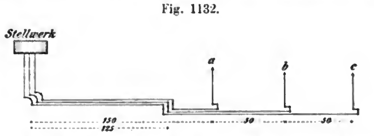
Mafsstab 2 : 25. Spitzenverschlufs von **Zimmermann & Buchloh.**

gang in gleichem Verhältnisse verringert, das Umlegen der Weiche aber noch vollständig erreicht, so lange die Rolle e bei der Stellbewegung überhaupt noch auf das Bogenstück l m aufläuft. Die zulässige Endausgleichung durch den Spitzenverschlufs richtet sich daher nach der Gröfse des Riegelganges und der gesammten Gestängebewegung. Die letztere beträgt bei den mit Spitzenverschlüssen versehenen Weichen 230 bis 250 mm, wovon die eine Hälfte zum Umstellen der Weiche, die zweite für den beiderseitigen Riegelgang benutzt wird. Verlängerung und Verkürzung des Gestänges durch Wärmeschwankungen um etwa 50 mm gegen die mittlere Länge, also zusammen von etwa 100 mm, beeinflussen die Lage der Zunge daher noch nicht. Die gröfste Längenänderung zwischen dem niedrigsten und höchsten Wärmegrade kann für die Witterungsverhältnisse Deutschlands bei 1 m freiliegenden Gestänges zu 0,8 mm angenommen werden, so dafs Gestängelängen bis zu $\frac{100}{0,8} = 125$ m allein durch den Spitzenverschlufs ausgeglichen werden können. **Gröfsere Längen machen neben der Endausgleichung noch besondere Zwischenausgleichungen erforderlich,** deren Lage im Gestänge jedoch mit Rücksicht auf die Endausgleichung am Spitzenverschlusse mehr Spielraum hat. Beträgt beispielsweise in Textabb. 1132 die Gestängelänge nach Weiche a 150 m, nach Weiche b 200 m und nach Weiche c 250 m, so bedürfen alle drei Gestänge zwar der Zwischenausgleichung, doch können diese bei aufserdem vorhandener Endausgleichung vereinigt auf gemeinschaftlicher Unterstützung angeordnet werden. Wird die Lage der Zwischenausgleichung 25 m vor Weiche a, also 125 m

Digitized by Google

hinter dem Stellwerke angenommen, so ist der Gestängezug c durch die Zwischenausgleichung vollständig ausgeglichen, während auf den Spitzenverschlufs der Weiche a 125—25 = 100 m, auf den der Weiche b 125—75 = 50 m unausgeglichenen Gestänges entfallen. Die in Textabb. 1132 dargestellte Lage der Zwischenausgleichungen trägt der praktischen Anforderung Rechnung, die Spitzenverschlüsse der längeren Gestänge wegen ihrer gröfsern Arbeitsverluste als Endausgleichung thunlichst zu entlasten. Das vorstehende Verhältnis verschiebt sich zu Gunsten der Spitzenverschlüsse bei a und b, wenn die Zwischenausgleichung noch etwas näher nach dem Stellwerke auf etwa 115 m Abstand eingebaut wird, wobei auf den Spitzenverschlufs bei a noch 115—35 = 80 m, auf den bei b 115—85 = 30 m und auf den bei c 135—115 = 20 m unausgeglichenen Gestänges entfallen. Welche Lage die zweckmäfsigere ist, richtet sich nach den sonstigen Leitungsverhältnissen. Schliefst beispielsweise ein aufserdem noch vorhandenes kürzeres Gestänge, das der Zwischenausgleichung nicht bedarf, mit den angenommenen drei zusammengeführten Gestängen auf 125 m Entfernung ab, so wird man an dieser Stelle die Zwischenausgleichung anordnen; hört das nicht auszugleichende Gestänge schon früher auf, so wird auch die gemeinschaftliche Zwischenausgleichung entsprechend nach dem Stellwerke hin zu verschieben sein.

Fig. 1132.



Lage der Längenausgleichung im Gestänge bei Anwendung einer Endausgleichung.

Die örtliche Verriegelung der Weichenzungen durch den Spitzenverschlufs hat zur Folge, dafs beim Auffahren, Aufschneiden, der Weiche eine Zerstörung der Stellvorrichtung an der Weiche eintreten mufs. Dies gab Veranlassung, bestimmte, leicht zu ersetzende Theile des Spitzenverschlusses so schwach ausbilden, dafs der unvermeidliche Bruch beim Auffahren an diesen besonders dazu vorgerichteten Theilen eintreten mufste. Diesem Zwecke dienten z. B. bei dem Spitzenverschlusse nach Textabb. 1131 die Bolzen der in dem Stellkörper gelagerten Stellrollen, die mit Einkerbungen versehen waren und beim Aufschneiden der Weiche abgescheert wurden. Solche Abscheerbolzen haben aber den Uebelstand, dafs bei ihrer Zerstörung ein abhängiges Signal im Stellwerke ungehindert gezogen werden kann, obwohl sich die vom Gestänge abgelöste Weiche in unrichtiger und ungesicherter Lage befindet.

IV. b) Stellwerke der Klasse I mit Gestänge und aufschneidbaren Spitzenverschlüssen mit Rückwirkung auf das Stellwerk und selbstthätiger Signalsperre.

b) 1. Stellwerk von Schnabel & Henning, ältere Bauart.

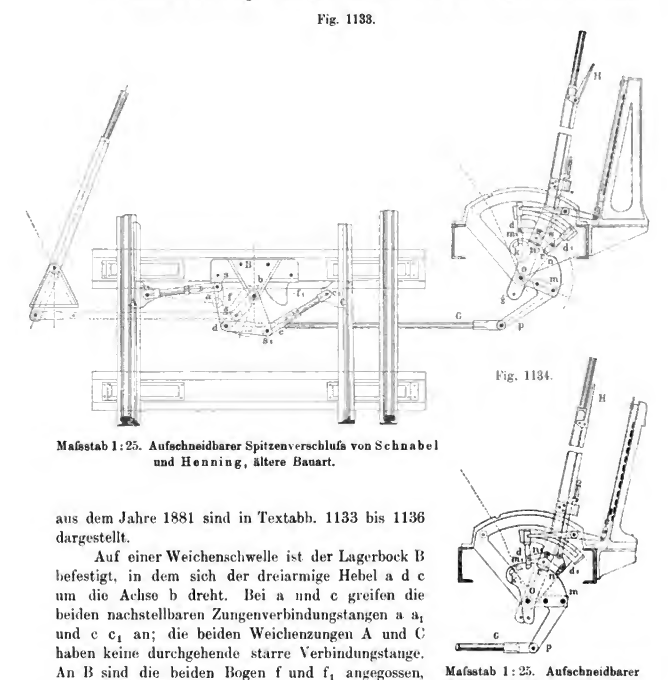
Eine Sicherung gegen die vorbezeichnete Gefahr wurde durch die Erfindung der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stell-

Digitized by Google

werk und mit selbstthätiger Signalsperre gewonnen, und derartige Einrichtungen kamen für die Folge bei allen Sicherheitstellwerken in Deutschland zur Einführung [683]).

Die ersten Ausführungen dieser Art von der Firma **Schnabel & Henning**

Fig. 1133.



Mafsstab 1:25. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning, ältere Bauart.

Fig. 1134.

Mafsstab 1:25. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning, ältere Bauart.

aus dem Jahre 1881 sind in Textabb. 1133 bis 1136 dargestellt.

Auf einer Weichenschwelle ist der Lagerbock B befestigt, in dem sich der dreiarmige Hebel a d c um die Achse b dreht. Bei a und c greifen die beiden nachstellbaren Zungenverbindungstangen a a_1 und c c_1 an; die beiden Weichenzungen A und C haben keine durchgehende starre Verbindungstange. An B sind die beiden Bogen f und f_1 angegossen, deren Mittelpunkte in a_1 und c_1 liegen, wenn die Zunge A oder C anliegt. So lange sich die in den Gabeln a und c gelagerten Röllchen s oder s_1 gegen diese Bogen f oder f_1 stemmen, ist die Zunge verriegelt und unbeweglich. Das bei d angreifende Gestänge kann sich daher innerhalb der durch die Bewegung der Rollen s s_1 auf

[683]) **Mackensen**, Organ 1888, S. 139.

Digitized by Google

den Bogen f f_1 gegebenen Grenzen verlängern oder verkürzen, ohne den Verschlufs der Weiche aufzuheben.

Beim Aufschneiden der Weiche wird zunächst die abstehende Zunge von dem Fahrzeuge erfafst und gegen ihre Fahrschiene gedrückt, weil sie die Spurweite verengt. Durch diese Bewegung der abstehenden Zunge, beispielsweise C, übt die Stange c c_1 auf den Hebel b a d c einen Zug aus, so dafs er sich in der Richtung von d nach c dreht, bis das Röllchen s den Bogen f verlassen hat. Von da ab ist die Zunge A nicht mehr verschlossen und kann dem auf sie ausgeübten Drucke des aufschneidenden Fahrzeuges folgen, sobald auch das bei d angreifende Gestänge G dieser Bewegung folgen kann.

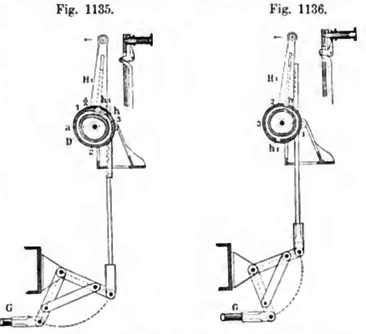


Fig. 1135. Fig. 1136.

Mafsstab 1:25. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning, ältere Bauart.

Der Weichenhebel im Stellwerke erhält zu diesem Zwecke eine besondere Aufschneide-Einrichtung (Textabb. 1133 und 1134), vermöge welcher der Aufschneidebewegung in den Endstellungen des Hebels nur ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird, und mit dem erfolgten Aufschneiden die selbstthätige Sperrung der abhängigen Signalhebel eintritt.

Bei Stehhebeln besteht der aufschneidbare Weichenhebel aus den beiden Theilen g o m k und g o H. An dem erstern greift bei p das von der Weiche kommende Gestänge G an, während der zweite mit den Verriegelungstheilen in Verbindung steht. Beide Theile drehen sich um die gemeinschaftliche Achse o und sind durch einen Abscheerstift g verbunden. Das Segmentstück ist bei m n und m_1 n_1 bogenförmig mit dem Mittelpunkte in o geformt. In der Endstellung des Hebels greift ein Riegel d_1 in die Vertiefung r der Handfalle, der mittels der geneigten Flächen n r und r n_1 gehoben wird, sobald die beiden Hebeltheile g o m k und g o H nach rechts oder links gegen einander verdreht werden, wie in Textabb. 1134 dargestellt. Dies tritt ein, wenn die Weiche aufgefahren wird, da hierbei der Bruchstift g abgescheert wird; in Folge dessen wird die Handfalle H angedrückt. Um den Abscheerstift während der Umstellung nicht zu beanspruchen, ist bei k am untern Bogenstücke eine Nase angebracht, in welche sich durch das Anziehen der Handfalle H ein Stift d hineindrückt, wodurch beide Hebeltheile während der Umstellung des Hebels gekuppelt werden. Die Aufschneidbarkeit ist daher nur in den Endstellungen des Hebels bei vollständig eingeklinkter Handfalle vorhanden, und da nur bei dieser Lage ein Signal gezogen werden kann, so tritt durch das selbstthätige Ausklinken der Handfalle in Folge des Aufschneidens

Digitized by Google

der Weiche die Signalsperre ein. Die Wiedereinklinkung der selbstthätig angehobenen Falle, d. h. die für eine Signalgebung erforderliche Verschlufseinstellung kann erst vorgenommen werden, nachdem Hebel- und Gestängeangriff wieder ordnungsmäfsig mit einander verbunden sind, oder, wie der übliche Ausdruck lautet, der aufgeschnittene Hebel wieder eingerückt ist.

Die Textabb. 1135 und 1136 zeigen die ersten derartigen Einrichtungen bei Umschlaghebeln mit hochliegendem Drehpunkte. Dabei besteht der Weichenhebel aus dem Hebel H_1 und Scheibe D mit dem Triebrade. Beide Theile sind durch den Abscheerstift a verbunden. D hat eine unrunde Rinne 1 2 3, in welche die Nase h der Handfalle eingreift. In den Endstellungen steht der Einschnitt h_1 in D über h; H_1 und D werden daher beim Umlegen des Hebels durch Anziehen der Handfalle h gekuppelt, sowie a entlastet. Durch das Aufschneiden der Weiche wird a abgescheert und D gegen H_1 verdreht (Textabb. 1136), h gelangt dadurch in den runden Theil der Rinne 1 2 3, wird angezogen und verriegelt somit die betreffenden Signalhebel.

Aufschneidbare Spitzenverschlüsse können auch an Weichen bei gewöhnlicher Bockbedienung und bei Stellung durch Hebel beliebiger Form ohne Endfeststellung angebracht werden. Dies hat den Vortheil, dafs die spitz befahrene Zunge unbeweglich festgehalten ist und die Weiche während des Ueberfahrens durch einen Zug nicht bedient zu werden braucht. Soll die Weiche später in ein Stellwerk einbezogen werden, so ist sie hierfür sowohl zum Stellen mittels fester Gestänge, als auch durch doppelte Drahtzüge vorbereitet, und kein Theil wird überflüssig.

b) 2. Stellwerke neuerer Bauart.

2. α) Ausführungsform von Schnabel & Henning.

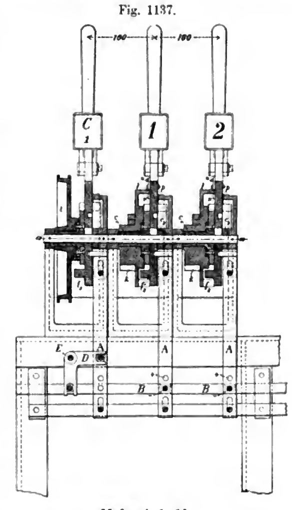
Die neuere Stellwerksform mit der zugehörigen Verschlufsanordnung und Einrichtungen für das Aufschneiden der Weichen ist in den Textabb. 1137 bis 1144 dargestellt. Textabb. 1137 zeigt die vordere Ansicht eines Stellwerkes mit dem Signalhebel C und den Weichenhebeln 1 und 2 für Gestänge. Abb. 1138 stellt die Seitenansicht des Hebels c mit Zubehör und Abb. 1139 die der Hebel 1 und 2 dar. Abb. 1143 zeigt den eigentlichen, für Signale und Weichen gleich geformten Hebel in seiner Ruhestellung mit angedrückter Handfalle, also zum Umstellen bereit und Abb. 1144 in umgestellter Lage. An der vordern Wand des Gerüstes sind die Verschlufstheile angebracht.

Jeder Stellwerkshebel besteht aus dem eigentlichen Hebel, seinem Beistücke und den Verschlufstheilen. Der Stellhebel ist mit seinem Beistücke gemeinschaftlich in einem Lagerbocke auf der Achse a drehbar gelagert und besteht aus dem Hebel b mit einer geraden Nuth für den Schieber f und einer zur Achse a gerichteten Kreisnuth h, den Naben c_1 und c_2, der Handfalle d mit Feder e und den Hebelschildern g und g_1. Der Schieber f wird durch die Handfalle auf und ab bewegt und dient einerseits zur Uebertragung der Handfallenbewegung auf den eigentlichen Verschlufsriegel A, anderseits zur Festlegung des Hebels in seinen Endstellungen, sowie zu dessen Kuppelung mit dem Gestängeantriebe während des Umstellens. Schieber f erhält zu diesem Zwecke zwei Kreisnuthen h_1 und h_2,

Digitized by Google

die bei angedrückter Handfalle auf h passen, und zwei Ansätze f_1 und f_2; f_1 dient dazu, den Hebel in seinen Endstellungen festzustellen, indem er sich bei abstehender Handfalle gegen das in Abb. 1143 und 1144 gestrichelte Bogenstück des Lagerbockes lehnt, f_2 hat die Aufgabe, den Hebel beim Andrücken der Handfalle mit seinem Beistücke zu kuppeln. In Textabb. 1139 stehen h_1 und h_2 oberhalb h, in Textabb. 1143 stehen h_1 und h_2 neben h und in Textabb. 1144 unterhalb h.

Fig. 1137.



Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

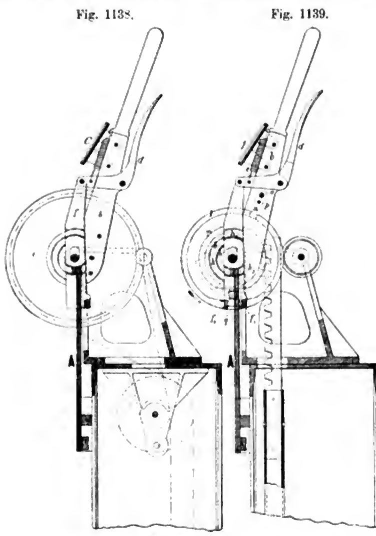
Die Verschlufstheile bestehen, wie bereits auf S. 982 erwähnt ist, aus senkrechten und wagerechten Riegeln, die sich an den Ueberschneidungspunkten gegenseitig beeinflussen (Textabb. 1137, 1140 und 1141). Die senkrechten Riegel A greifen mit einer seitlichen Nase in die Nuthen h_1 und h_2 des Schiebers f. Da sich beim Ausklinken (Textabb. 1143) h_1 und h_2 mit h decken, so geht beim Umlegen des Hebels die Nase aus h_2 über h nach h_1 und verursacht beim Einklinken in der gezogenen Stellung (Textabb. 1144) ebenso, wie beim Ausklinken in der Ruhelage, eine Abwärtsbewegung des Verschlufsschiebers. Das Umgekehrte tritt bei der entgegengesetzten Hebelstellung ein. Der Riegel A des Signalhebels wird in gleicher Weise durch die Fallenbewegung angetrieben und steht aufserdem durch einen um E drehbaren Winkelhebel D mit dem Signalverschlufsriegel B in Verbindung, der an allen Weichenriegeln A vorbeigeführt und hinter jedem von ihnen mit Aussparung versehen ist. Vor jedem Signalriegel B hat jeder Weichenriegel A zwei Löcher, die mit + und — bezeichnet sind, und deren Entfernung dem Gesammthube von A entspricht.

Soll durch das Umstellen eines Signalhebels ein Weichenhebel in seiner Grundstellung, d. h. mit nach oben gerichtetem Hebel, verschlossen werden, dann wird eine Verschlufsschraube F mit vierkantigem Kopfe (Textabb. 1140 und 1142) in das Loch + seines Riegels A gesetzt. Soll der Verschlufs in umgestellter Lage stattfinden, so wird die Schraube in das Loch — gesetzt. In dem gezeichneten Stellwerke hat der Hebel 1 den Verschlufs —, und Hebel 2 den Verschlufs +. Die Textabb. 1137, 1140 und 1142 zeigen das Verschlufsgitter bei der Ruhestellung aller Hebel, Textabb. 1141 bei gezogenem Hebel C; Hebel 1 mufste vorher umgestellt werden, weil andernfalls Hebel C nicht gezogen werden konnte. Dies wäre auch unmöglich gewesen, wenn Hebel 2 umgestellt war. Bei gezogenem

Digitized by Google

Signalhebel (Textabb. 1141) sind die Weichenhebel verschlossen. Das Verschlufsgitter hat für alle Verschlüsse denselben Verschlufskörper, nämlich die Schraube F.

Fig. 1138. Fig. 1139.



Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

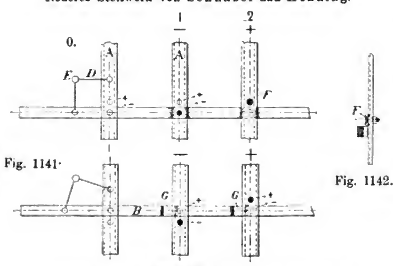


Fig. 1141. Fig. 1142.

Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

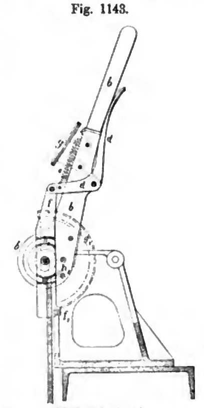
Das Beistück der Weichenhebel zum Antriebe der Leitung ist bei den Gestängen als Zahnrad und bei den Drahtzügen als Rolle ausgebildet. Bei dem Signalhebel C bildet die mit dem Hebel fest verschraubte Rolle i dieses Beistück.

Das Zahnrad k ist nur auf der untern Hälfte mit Zähnen versehen und trägt auf der obern Hälfte einen Doppelwulst für den Rückstellschlüssel zum Rückstellen der aufgeschnittenen Weiche. Auf der dem Hebel zugekehrten Seite hat das Zahnrad einen Flantsch mit der kreisförmigen Rippe l und der Nabenvergröfserung m; l hat oben neben dem Hebel einen Ausschnitt für die Zunge n, die an b um den Bolzen o drehbar gelagert, und durch den Abscheerstift p mit b verschraubt ist. Dies ist die lösbare Verbindung zwischen Gestängeantrieb und Hebel in den Endstellungen des Hebels. Unten hat l eine Aussparung q, in die der Ansatz f_2 durch das Andrücken der Handfalle geschoben wird, wodurch die Kuppelung während des Umstellens hergestellt und die lösbare Verbindung abgestützt wird. Neben q ist l dicker und m ab-

Digitized by Google

geschnitten, wodurch der Raum zwischen l und m ein unrunder Ring wird, in welchem f_2 an der dem Mittelpunkte nächsten Stelle liegt. Wird die Weiche aufgeschnitten, so verschiebt sich dadurch die Zahnstange (Textabb. 1139) nach oben und das Zahnrad wird entsprechend gedreht, der Abscheerstift p abgeschnitten und der Schieber durch die schiefe Form von m und den Ansatz f_2 abwärts gedrückt, wodurch die zugehörigen Signalhebel verschlossen werden.

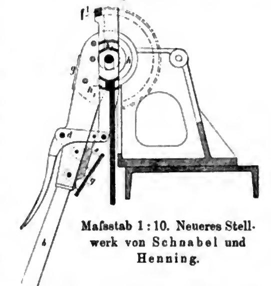
Fig. 1143.



Mafsstab 1 : 10.
Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

Aus dieser Wirkungsweise der Aufschneidevorrichtung ergiebt sich, dafs das Ausklinken der Falle durch die Abplattung an m zwangläufig und nur theilweise erfolgt. Denn da der Ansatz f_2 des Schiebers f im Verlaufe der Aufschneidebewegung zwischen den runden Ansätzen l und m des beim Aufschneiden gedrehten Zahnrades gleitet, ist weder ein vollständiges Ausklinken des Hebels, noch das Herunterdrücken der Federfalle möglich. Die Signalsperre bleibt hierdurch zwangläufig so lange in Thätigkeit, bis der aufgeschnittene Weichenhebel wieder eingeklinkt ist. Das Einrücken erfolgt mittels des bereits erwähnten Einrückschlüssels, durch den das Zahnrad mit dem angeschlossenen Gestänge und der Weiche in die Lage vor dem Aufschneiden zurückgedreht wird. Ist hierbei der Ansatz f_2 wieder zwischen der Abplattung von m und der Aussparung q von l angelangt, so klinkt die Falle selbstthätig wieder ein, und die Verbindungszunge n zwischen Hebel und Zahnrad kann wieder in die richtige Lage gerückt und durch einen neuen Stift p festgelegt werden. Letzterer wird zur Kenntlichmachung des erfolgten Aufschneidens mit Bleisiegel versehen.

Fig. 1144.



Mafsstab 1 : 10. Neueres Stellwerk von Schnabel und Henning.

Aus der zwangläufigen Einwirkung des Aufschneidens auf den Verschlufsriegel ergiebt sich, dafs die Aufschneidefähigkeit der im Stellwerke verriegelten Weichen bei gezogenem Signale verloren geht. Bei gut angeordneten Sicherungsanlagen und abgeschlossenen, durch Ablenkweichen gesicherten Fahrstrafsen kann ein Aufschneiden von in der Fahrstrafse gelegenen und durch Signal verriegelten Weichen kaum vorkommen. Tritt jedoch bei überstürzter Signalbedienung oder fehlenden Ablenkweichen ein solcher Fall ein, so wird die Rückwirkung von der Weiche wie zuvor herbeigeführt und das Zahnrad ausgerückt. Die hiermit verbundene, zwangsläufig auftretende Ein-

Digitized by Google

wirkung auf den Signalverschlufs hat aber bei der auftretenden nur geringen Verschiebung am Verschlufsriegel der aufgeschnittenen Weiche für gewöhnlich nur ein Durchbiegen des Signalriegels ohne bleibende Veränderung zur Folge.

Wird, was vielfach geschieht, an die Aufschneidevorrichtung die Anforderung gestellt, dafs die verriegelten Weichen bei gezogenem Signale, also festgelegter Fahrstrafse ohne Widerstand aufschneidbar sein sollen, wie im unverriegelten Zustande, so ist die natürliche Folge, dafs mittels des Einrückschlüssels auch verriegelte Weichen ohne wesentlichen Widerstand umgestellt werden können, was bei der zwangsläufigen Verschlufsbewegung nach der Anordnung von Schnabel & Henning immerhin erschwert ist.

2. β) Ausführungsform von M. Jüdel & Co.

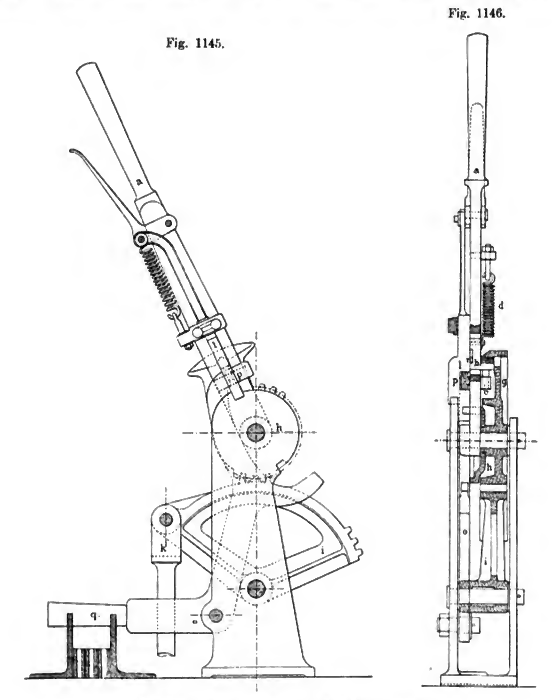
Die Aufschneidevorrichtung an den Weichenhebeln der Stellwerke von Jüdel & Co. ist in den Textabb. 1145 bis 1151 dargestellt. Ihre Verschiedenheit gegenüber der vorbeschriebenen besteht namentlich darin, dafs beim Aufschneiden keine zwangläufige Einwirkung auf das Verschlufsgitter stattfindet, und dafs die lösbare Verbindung zwischen Hebel und Gestängeantrieb nicht durch Abscheerstift, sondern durch Keilflächen, die mittels Federn angedrückt werden, hergestellt ist. An dem Stellhebel a (Textabb. 1145 und 1146) ist seitlich ein Sperrkeil b e verschiebbar gelagert, der seine Führung in einem Schlitze des Hebels a, sowie in dem Lager c hat. Durch die gespannte Zugfeder d wird der keilförmig ausgebildete Theil e in eine ebenso abgeschrägte Vertiefung f (Textabb. 1148), die sich an einem Arme g des Zahnrades h befindet, eingeprefst und damit die lösbare Verbindung zwischen Hebel a und Zahnrad h hergestellt. Letzteres greift in den gezahnten Bogen i ein, an den in k das Weichengestänge angeschlossen ist. In dem Theile des Sperrkeiles b, der in dem Schlitze des Hebels a geführt wird, befindet sich eine Lücke m (Textabb. 1150 und 1151), in die ein an der Falle l befindlicher Zapfen n eintritt.

Beim Umstellen des Hebels a wird die Falle l ausgehoben, wodurch der Zapfen n an die obere Seite der Lücke m angedrückt, und der Sperrkeil b in der Vertiefung f festgehalten wird. Beim Aufschneiden der Weiche bei eingeklinkter Handfalle wird die durch das Gestänge auf i ausgeübte Bewegung auf das Zahnrad h und den Arm g übertragen, und der Sperrkeil b in Folge seiner Keilflächenberührung nach unten gedrückt, bis e aus der Vertiefung f ausgetreten ist. Indem jetzt der Keil b durch die gespannte Feder d nach oben gezogen wird, tritt die untere Seite der Lücke m unter den Zapfen n und hebt die Falle l um einen im Schlitze des Hebels begrenzten Weg nach oben (Textabb. 1151 und 1148), wodurch die Signalsperre mittels des Verschlufshebels o, der bei p mit der Falle l in Eingriff steht, bewirkt wird.

Wird bei der Fahrtstellung des Signales eine durch dieses verschlossene Weiche aufgeschnitten, so tritt das Aufschneiden des Hebels in derselben Weise ein, es kann jedoch zunächst keine Wirkung auf den Verschlufshebel o übertragen werden, weil ein Verschlufskörper bei q seine Bewegung hindert. Die Feder d bleibt also in Spannung, und es tritt, sobald die Rückstellung des Signales und der betreffenden Schubstange erfolgt ist, der Verschlufs der letztern durch den

Digitized by Google

aufgeschnittenen Weichenhebel selbstthätig ein. Der Stellwerkswärter erhält aber trotzdem durch die Verstellung des Zahnrades h sichere Kenntnis von dem Vorgange. Das Einrücken geschieht, wie bei der Einrichtung von Schnabel &



Mafsstab 2 : 15. Stellwerk von M. Jüdel und Co.

Henning, mittels eines besondern, an das Zahnrad h anzusetzenden Einrückhebels und durch Zurückdrehen in die frühere Stellung, wobei sich die Sperrklinke e in die Vertiefung f wieder einlegt. Durch eine zwischen Hebel a und Zahnrad h angebrachte leichte Drahtverbindung mit Bleisiegel, die beim Aufschneiden der Weiche zerreifst, wird das erfolgte Aufschneiden überwacht.

Digitized by Google

Die federnde Verbindung zwischen Hebel und Gestängeantrieb dient auch dazu, Unregelmäfsigkeiten im Gange der Weichen oder des Gestänges kenntlich zu machen. Gelingt es in einem solchen Falle noch, den Hebel mit aufsergewöhnlicher Kraftanwendung umzulegen und zum Einklinken zu bringen, so kann in Folge der im Gestänge verbleibenden Spannung der Anfang der Aufschneidewirkung, gewöhnlich als Anscheeren bezeichnet, selbstthätig eintreten, wobei der Sperrkeil e zum Austreten aus f zunächst eine Abwärtsbewegung macht.

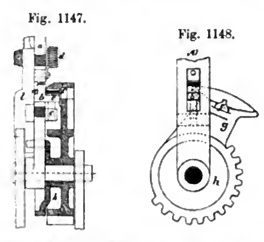


Fig. 1147. Fig. 1148.

Mafsstab 2 : 15. Einzeltheile zum Stellwerke von M. Jüdel und Co.

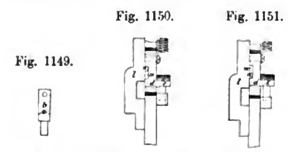


Fig. 1149. Fig. 1150. Fig. 1151.

Mafsstab 2 : 15. Einzeltheile zum Stellwerke von M. Jüdel und Co.

Dieser Vorgang ist ausreichend, das gewollte Ausklinken des Hebels zum erneuten Umlegen durch den nach unten gedrückten Schlitz m zu erschweren, oder ganz zu verhindern. Ein derartiges Anscheeren des Hebels und die hierdurch erschwerte Handhabung der Fallenklinke ist daher gewöhnlich ein Zeichen, dafs bei der Stellbewegung ungewöhnliche Spannungen im Gestänge aufgetreten sind, die auf ungenauen Zungenschlufs in Folge eingeklemmter nachgiebiger Gegenstände, wie Schnee und Eis, oder auf sonstige aufsergewöhnliche Bewegungswiderstände im Gestänge zurückzuführen sind und entsprechende örtliche Untersuchungen erforderlich machen.

2. γ) Ausführungsform von Zimmermann & Buchloh.

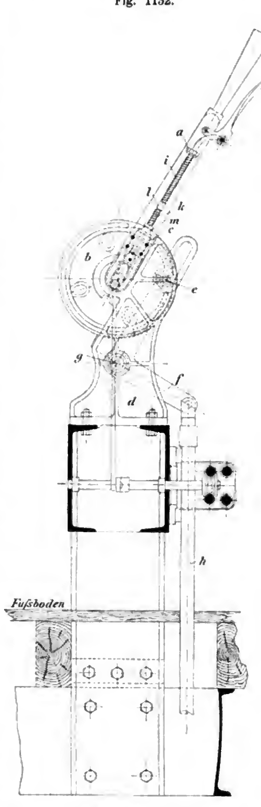
Den gleichen Zweck verfolgt die Aufschneidevorrichtung von Zimmermann & Buchloh, bei der das Anscheeren des Hebels in Folge unzulässiger Spannung in dem Gestänge nicht nur eine Behinderung des Ausklinkens beim nächsten Umstellen, sondern ebenso, wie beim vollständigen Aufschneiden das selbstthätige Ausklinken des betreffenden Weichenhebels und sofortige Signalsperre zur Folge hat.

In den Textabb. 1152 bis 1159 ist die Aufschneidevorrichtung dargestellt. Der Stellhebel a steht mit der Stellrolle b mittels des unter Federdruck stehenden Schiebers c in den Endstellungen des Hebels in lösbarer Verbindung. Der an seinem untern Ende gabelförmig gestaltete Hebel ist in dem Lagerbocke d zweiseitig gelagert. Die Bewegung der Stellrolle b wird mittels des Bolzens e auf den Winkelhebel f übertragen, der ebenfalls am Lagerbocke d um g drehbar gelagert ist. An den freien Schenkel des Winkels ist das zur Weiche führende Gestänge h angeschlossen, i ist die gewöhnliche Fallenfeder, k die Aufschneidefeder. Der

Digitized by Google

Riegel l ist mit der Fallenstange fest verbunden, während m lose auf dieser sitzt und unter dem Drucke der gespannten Aufschneidefeder k steht. An der untern Seite ist m mit einer keilförmigen Nase versehen, die in eine entsprechende Keilnuth des Schiebers c eingreift. Der untere gegabelte Hebeltheil nebst Fallenstange sowie deren Verbindung mit m, mit Schieber c und mit der Antriebscheibe b sind in Textabb. 1154 besonders dargestellt. Textabb. 1157 zeigt die Form des Schiebers c in Ansicht und Grundrifs und Textabb. 1156 die Ansicht der dem Hebel zugekehrten Seite der Antriebscheibe b. — Der Schieber c ist mit einer rechteckigen Aussparung versehen, durch die die Fallenstange durchgeführt ist. Unterhalb des Schiebers ist der verbreiterte Fallenansatz mit zwei Stiften o und p versehen (Textabb. 1158), auf denen der Schieber mit seiner untern Seite aufliegt. Die Aufschneidefeder k drückt daher mit ihrer Spannung einerseits gegen l, anderseits mittels m und c gegen o und p, also beiderseits gegen feste Punkte der Fallenstange, und bleibt somit in der Ruhestellung der Aufschneidevorrichtung wirkungslos.

Fig. 1152.



Mafsstab 1 : 12.
Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Schieber c, der aufserdem auf dem durch die Theilung des untern Hebeltheiles gebildeten Kasten wagerecht, sowie in einem entsprechenden Hebelschlitze q senkrecht geführt ist, macht beim Aus- und Einklinken der Falle die Bewegungen der Falle mit, wird also gehoben und gesenkt. Der vordere, abgeschrägte Theil des Schiebers bewegt sich hierbei auf- und abwärts in einer keilförmigen Vertiefung r der Rolle b. Der untere, beiderseitig mit einem Anlaufe versehene Theil von r kommt beim Aufschneiden des Hebels als Keilfläche zur Wirkung und drückt den Schieber wagerecht zurück. Bei zum Umstellen des Hebels ausgeklinkter Falle dagegen befindet sich die Schieberspitze

Digitized by Google

im obern Theile der keilförmigen Nuth mit senkrechten Wandungen, so dafs Hebel a und Rolle b während des Umstellens durch den Schieber c fest mit einander verbunden sind. Beim Eintreten der Aufschneidebewegung verliert der zurückgehende Schieber c seine Auflager auf o und p, die Falle wird daher durch den Druck der Aufschneidefeder k angehoben, bis c auf den verbreiterten Fallenansatz selbst zu liegen kommt, wobei die Stifte p und o in entsprechende Aussparungen des Schiebers treten, und die Nase s der Falle sich auf dessen Oberkante legt. Da auch der vordere Theil des Schie-

Fig. 1153.

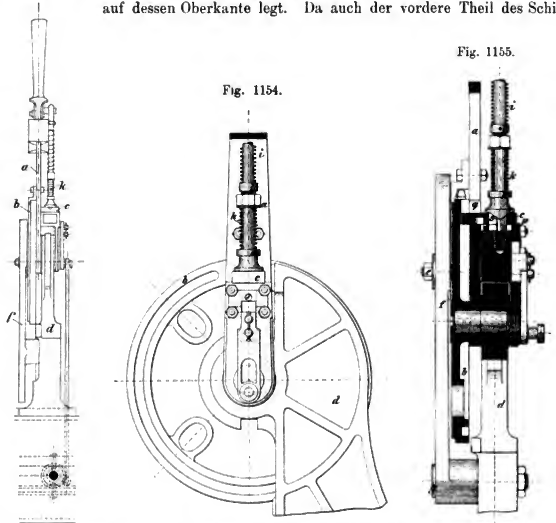


Fig. 1154.

Fig. 1155.

Mafsstab 1 : 6. Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

bers im weitern Verlaufe des Aufschneidens an der vollen Rollenwand b gleitet, so ist das Herunterdrücken der Falle solange zwangläufig verhindert, bis die Keilnuth r wieder dem Schieber c gegenüber eingestellt ist.

Entweder kann dies durch Zurückdrehen der Rolle mittels des Einrückschlüssels geschehen, oder aber der Hebel, dessen vollständigem Ausklinken nichts entgegensteht, wird der aufgeschnittenen Angriffsrolle folgend umgelegt. Hierbei gleitet der beim Ausklinken mitgehobene Schieber am obern Theile der Rollenfläche b und fällt nach Einstellen gegenüber der Keilnuth r in Folge der Keilwirkung zwischen m und c selbstthätig in r ein, und zwar soweit, wie dies die in den Aussparungen des Schiebers noch befindlichen Stifte o und p zulassen. Hebel

Digitized by Google

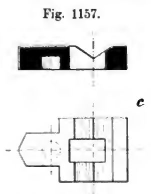
und Weiche sind jedoch sofort wieder fest verbunden, und es erübrigt nur, die Fallenklinke in der einen oder andern Endstellung des Hebels mit der Hand herunterzuziehen, wobei der Schieber in Folge der noch bestehenden Keilwirkung zwischen m und c nach Austritt der Stifte o und p selbstthätig in seine Ruhestellung, in den untern Theil der Keilnuth r eintritt, und die lösbare Verbindung ohne Zuhülfenahme eines Einrückschlüssels hergestellt ist.

Fig. 1156.

Mafsstab 1 : 6. Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Diese, den vorbeschriebenen beiden Beispielen entgegengesetzte Einrückweise macht für alle gewöhnlichen Fälle den Einrückschlüssel entbehrlich. Es wird daher möglich, ihn unkundiger Benutzung zu entziehen und unter Verschlufs der verantwortlichen Stellwerksbedienung zu halten. Aufserdem hat die Einrückung vom Hebel aus den Vortheil, dafs durch das Nachfolgen des Hebels nach der Stellung der aufgeschnittenen Weiche, und nicht umgekehrt, die Weiche zunächst in ihrer aufgeschnittenen Stellung festgelegt und durch den Spitzenverschlufs verriegelt wird. Es ist dies eine vielfach an die Spitzenverschlüsse gestellte Anforderung, ohne dafs Einrichtungen, die das vollständige Umlegen der Weiche beim Aufschneiden und ihre Verriegelung in der aufgeschnittenen Lage schon durch die Einwirkung des aufschneidenden Fahrzeuges zwangläufig sichern, seither zur Ausführung gekommen sind.

Fig. 1157.



Mafsstab 1 : 3. Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Bei dem vorkommenden Anscheeren des Hebels in Folge zurückgebliebener Spannung in dem Stellgestänge ist nur eine kleine Bewegung der Angriffsrolle b erforderlich, um die selbstthätige Signalsperre genau, wie beim vollständigen Aufschneiden eintreten zu lassen. In solchem Falle kann jedoch das Einrücken des aufgeschnittenen Hebels nicht ohne Weiteres in derselben Weise vorgenommen werden, wie beim Aufschneiden, da das Ausklinken des Hebels bei dem Anlaufe des untern Theiles der Keilnuth r durch den vorstehenden Rand der obern, nicht mit Anlauf versehenen Rollenfläche verhindert wird. Es tritt daher beim Anscheeren selbstthätige Signalsperre ein, die nur unter Zuhülfenahme des Einrückschlüssels beseitigt werden kann. Diese verschiedenartige Wirkungsweise der Auslösevorrichtung beim Aufschneiden und Anscheeren trägt den vorliegenden Umständen Rechnung, da es sich im ersten Falle darum handelt, die aufgeschnittene Weiche in der ihr ertheilten Lage möglichst sofort festzulegen und zu verriegeln.

Digitized by Google

Im zweiten Falle dagegen ist der betreffenden Hebeleinstellung eine gewaltsame Gestängebeanspruchung, meist in Folge einer Behinderung des Zungenanschlusses, vorausgegangen. Es ist daher ohnehin nothwendig, die Aufhebung der Signalsperre in solchem Falle von der Beseitigung des örtlichen Hindernisses abhängig zu machen, so dafs die Benutzung des Einrückhebels als Erschwernis der Stellwerksbedienung hierfür nicht in Frage kommt. Diese unmittelbar mit der Aufschneidevorrichtung verbundene Ueberwachung durch die vorbeschriebenen Hebel kommt namentlich bei den später behandelten doppelten Drahtleitungen als wirksame Probevorrichtung gegen unzulässige Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte zur Geltung.

Fig. 1158. Fig. 1159.

Mafsstab 1 : 3.
Stellwerk von Zimmermann und Buchloh.

Das beschriebene Zusammenwirken zwischen Schieber c und Absatz s zur Verhinderung des Herunterdrückens der Handfalle im aufgeschnittenen Zustande des Hebels würde das Aufschneiden des Hebels bei geriegelter Weiche verhindern, da sich hierbei die durch den Verschlufs im Stellwerke festgelegte Falle beim Zurückdrücken des Schiebers nicht heben und der Absatz s nicht ausweichen kann. Soll daher der Weichenhebel auch in verriegelter Stellung aufschneidbar sein, so wird die Einrichtung nach Textabb. 1158 und 1159 getroffen. Die Abflachung der Fallenstange, die das vollständige Zurückdrücken des Schiebers beim Aufschneiden ermöglicht, ist hierbei so hoch angenommen, dafs der Schieber auch ohne Ausweichen des Absatzes s vollständig zurückgehen kann. Absatz s schliefst daher schon in der Ruhestellung der Auslösevorrichtung mit Oberkante Schieber ab. Neuhinzugekommen sind Stift s_1 und eine diesem entsprechende Oeffnung u in dem Stege zwischen den beiden Schieberaussparungen. Geht die Falle beim Aufschneiden der nicht verriegelten Weiche hoch, so stellt sich s_1 beim ersten Theile der in zwei Abschnitte zerlegten Schieberbewegung gegenüber u ein, und der zweite Abschnitt bringt beide Theile zum Eingriffe. Die Fallenstange ist daher wie bei der ersten Einrichtung gegen vorzeitiges Herunterdrücken zwangläufig festgelegt.

b) 3. Zusammenstellung der an die Aufschneidevorrichtungen der Stellwerke zu stellenden Anforderungen.

Nach den vorstehenden Beispielen im Betriebe bewährter Aufschneidevorrichtungen lassen sich die Anforderungen an alle derartigen Vorrichtungen wie folgt zusammenfassen:

α) In den Endstellungen des Weichenhebels mufs bei eingeklinkter Handfalle der Gestängeantrieb mit dem zugehörigen Weichenhebel im Stellwerke in solcher Weise lösbar verbunden sein, dafs die zum Lösen dieser Verbindung erforderliche Kraft beim Aufschneiden weder die Gestänge noch die Weichenzungen nachtheilig beansprucht.

Digitized by Google

β) Beim Aufschneiden eines Weichenhebels mufs durch die Bethätigung der Auslösevorrichtung eine Verschlufsbewegung, gewöhnlich durch theilweises Ausklinken der Handfalle, herbeigeführt werden, die die Fahrtstellung eines abhängigen Signalhebels bis zum Wiedereinrücken des aufgeschnittenen Weichenhebels verhindert. Ein vollständiges Ausklinken der Falle beim Aufschneiden ist unzulässig, weil hierbei das Mitreifsen des Stellhebels nicht ausgeschlossen ist.

γ) Damit die Auslösefähigkeit der Weichenhebel auch bei bereits vorgenommener Fahrtstellung eines abhängigen Signalhebels in gleicher Weise, wie unter α, bestehen bleibt, ist es zulässig, dafs die Verschlufsbewegung beim Aufschneiden nicht zwangläufig, sondern durch Federwirkung eintritt.

δ) Ist die Verschlufsbewegung durch theilweises Ausklinken der Handfalle nach β vor sich gegangen, so soll das Herunterdrücken der Handfalle in den eingeklinkten Zustand erst dann möglich sein, wenn der Gestängeantrieb durch Einrücken in die richtige Lage zum Stellhebel gebracht ist.

ε) Die Festlegung der Handfalle in aufgeschnittenem Zustande gegen nachträgliches vollständiges Ausklinken in gewöhnlicher Weise mit der Hand ist unnöthig, sofern Einrichtungen getroffen sind, die das Einklinken nach δ vor erfolgtem Einrücken sowohl in der Hebelstellung vor dem Aufschneiden, als auch in der entgegengesetzten Endstellung zwangläufig verhindern.

ζ) Die Möglichkeit, den Hebel nach erfolgtem Anfschneiden vollständig auszuklinken und umzulegen, ist zweckmäfsig und zu empfehlen, wenn hierdurch das Einrücken des aufgeschnittenen Hebels ohne Zuhülfenahme besonderer Einrückschlüssel, also das sofortige Festlegen der Weiche in der aufgeschnittenen Stellung bewirkt werden kann.

η) Die Bethätigung der Auslösevorrichtung zugleich als Ueberwachungsmittel der Gestängebeanspruchung ist zweckmäfsig und zu empfehlen.

b) 4. Die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse neuerer Bauart und ihre Eintheilung.

Neben dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse von Schnabel & Henning mit Rückwirkung auf das Stellwerk (Textabb. 1137 bis 1144, S. 1015 bis 1017) ist in schneller Folge eine Reihe gleichartig wirkender Einrichtungen entstanden. Bei einem Theile dieser Verschlüsse werden nach dem Vorgange von Schnabel & Henning die getheilt angeordneten Zungenangriffstangen durch drehbare oder geradlinig geführte Zwischenstücke so angetrieben, dafs in den Endstellungen die anliegende Zunge durch Abstützen verriegelt wird. Bei einem andern Theile der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse werden zwei Gelenke unmittelbar in die Zungenangriffskloben eingehängt und durch eine ungetheilte Verbindungsstange so in Bewegung gesetzt, dafs in den Endstellungen die gleiche Verriegelung eintritt.

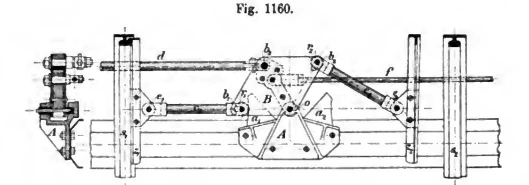
Man unterscheidet daher Spitzenverschlüsse mit getheilten Zungenangriffstangen und Zwischengelenken, und Spitzenverschlüsse mit zwei als Zungenangriffe dienenden Gelenken mit durchgehender Verbindungsstange. Die ersteren sind ausschliefslich für Innen- oder Stützverriegelung eingerichtet, während die letzteren sowohl als Stützverriegelung, als auch als Zugklinkenverriegelung zur Aufsenverklammerung in Anwendung stehen.

Digitized by Google

b) 5. Aufschneidbare Spitzenverschlüsse mit getheilten Zungenangriffstangen.

Zu den Spitzenverschlüssen mit getheilten Angriffstangen gehört in erster Linie der bereits beschriebene grundlegende Spitzenverschlufs von Schnabel & Henning (Textabb. 1137 bis 1144, S. 1015 bis 1017). Seine neuere Anordnung entspricht in allen wesentlichen Theilen der ersten Ausführung nach Textabb. 1133, S. 1012. Die Stellgewinde in den Zungenangriffstangen sind neuerdings fortge-

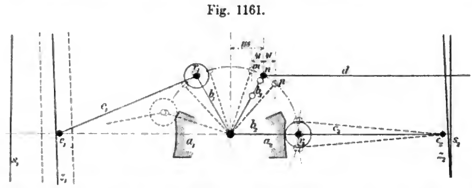
Fig. 1160.



Mafsstab 1 : 20. Neuer aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning.

lassen, weil die Gewinde erfahrungsgemäfs an dieser Stelle wegen der unmittelbar auf sie einwirkenden Stöfse beim Befahren schnelle Abnutzung zeigen. Die beiden Angriffstangen der Zungen werden daher in sich ungetheilt und genau passend hergestellt und müssen, falls im Laufe des Betriebes ein Nachstellen der Zungen erforderlich werden sollte, nach Bedarf nachgearbeitet werden. Die sonst vorge-

Fig. 1161.



Wirkungsweise des neuern aufschneidbaren Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning.

nommenen geringen Aenderungen der Gesammtausführung sind aus Textabb. 1160 ersichtlich. In Textabb. 1161 ist die Wirkungsweise und der Verlauf des Umstellens aufserdem durch einfache Linien verdeutlicht.

Die senkrechte Achse o ist mitten in der Weiche in dem Gufsbocke A gelagert. Auf ihr bewegt sich der dreiarmige Hebel B (b_1, b_2, b_3). Mit b_1 ist durch die Stange c_1 die Zunge z_1, mit b_2 durch c_2 die Zunge z_2, b_3 ist durch die Stange d mit dem Stellhebel verbunden. An dem Lagerbocke A befinden sich die

Digitized by Google

beiden Verschlufsflächen a_1 und a_2. Diese liegen also innerhalb der Weichenzungen und sind begrenzt durch Kreisbögen aus den Mittelpunkten e bei jeweilig anliegender Weichenzunge. Auf den Bolzen, die b mit c verbinden, befinden sich Röllchen r. Solange der dreiarmige Hebel B so steht, dafs sich eine der Stellstangen c durch eines der Röllchen r gegen seine Verschlufsfläche a stützt, ist die zugehörige Zunge z verschlossen. Entsprechen die Stellungen 1) o m, 2) o n und 3) o p des Hebelarmes b_3 denjenigen Stellungen, bei denen 1) das Röllchen r_2 auf die Fläche a_2 tritt, 2) b_2 und c_2 eine Gerade bilden und 3) das Röllchen r_2 am Ende von a_2 angekommen ist, so ist die Abzeichnung des Bogens m p auf d das Mafs, um das die Länge der Stange d schwanken kann, ohne den sichern Schlufs der Zunge z_2 zu beeinträchtigen. Dieses Mafs beträgt bei dem vorliegenden Spitzenverschlusse 82 mm. Da sich die Röllchen r während ihrer Bewegung auf a dem Drehpunkte o nähern und von ihm entfernen, so sind für ihre Drehbolzen in den Hebelarmen b_1 und b_2 längliche Löcher angebracht und deshalb die Flächen a an ihren Spitzen mit Anlaufflächen versehen. Soll die Weiche aus der Stellung der Textabb. 1160 umgestellt werden, so wird die Zunge z_1 zunächst nach s_1 geschoben, bis r_2 an das Ende von a_2 gekommen ist, d. h. bis die Zunge z_2 beginnt, sich abzuheben. Bis dahin wurde der Hebelarm der Zunge z_2 immer kleiner und der der Stange d immer gröfser. Von jetzt ab tritt die Zunge z_2 mit einem kleinen, aber immer wachsenden Hebelarme zu dem von d zu überwindenden Widerstande hinzu, während z_1 immer mehr abnimmt, bis r_1 auf a_1 tritt. In der Nähe dieser Lage übt d an b_3 mittels b_1 und c_1 auf z_1 eine Kniehebelwirkung aus, die von den Verfertigern insofern als ein Vortheil der Gesammtwirkung bezeichnet wird, als der Wärter hierdurch etwa zwischen Zunge und Schiene liegende Kieselsteine zerdrücken und Schnee zerquetschen kann. Der Hebel B ist aus zwei Blechen gebildet, zwischen denen die Stangen c mit ihren Röllchen r liegen.

Fig. 1162.

Mafsstab 1 : 15. Weichensignal zum neuern aufschneidbaren Spitzenverschlusse von Schnabel und Henning.

Das Weichensignal ist nach Textabb. 1162 an die Stellplatte B angeschlossen und der Signalantrieb mit einem Leergange versehen, so dafs die zulässigen Aenderungen in der Endstellung von B je nach dem Wärmestande ohne Einflufs auf das Weichensignal bleiben. In dem Erdfufse des Weichensignalständers ist die Achse m befestigt, auf der der Signalteller, der unten einen Hebel i trägt, drehbar gelagert ist. Auf dem Erdfufse l steht die Führung h, in der sich die vom

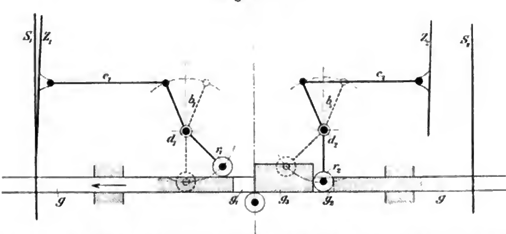
Digitized by Google

Spitzenverschlusse bewegte Stange f bewegt. f trägt hier den Zapfen g, der durch den Hebel i den Signalteller bei jedesmaligem Umstellen der Weiche um 90° dreht. Die Form des Hebels i ist so gebildet, dafs das Weichensignal nur dann bewegt wird, wenn keine der Weichenzungen anliegt. Sobald eine Zunge zum Anliegen gebracht ist, zeigt auch das Weichensignal das zugehörige Bild, das wegen des am Hebel i eintretenden Leerganges während der ganzen nachfolgenden Riegelbewegung im Spitzenverschlusse nicht geändert wird.

Beim Aufschneiden der Weiche wird die Entriegelung der anliegenden Zunge durch die vorausgehende Bewegung der abliegenden Zunge bis auf einen Abstand von 80 mm bewirkt, und die anliegende ohne wesentliche Beeinflussung durch den Spurkranz im weitern Verlaufe der Aufschneidebewegung mitgenommen. Die gröfste Beanspruchung der Zungen beim Aufschneiden wird daher von der abliegenden Zunge aufgenommen, die hierbei in der Regel zum Anliegen kommt, während die andere Zunge nach den zuvor angegebenen Verhältnissen zu einem Abliegen um etwa 80 mm gebracht wird. Irgend welcher Zwang zur weitern Bewegung der vor dem Aufschneiden anliegenden Zunge, wie solche zur Verriegelung der Weiche in der aufgeschnittenen Stellung erforderlich wird, liegt dagegen nicht vor. Tritt diese Verriegelung dennoch selbstthätig ein, so hängt dies von Zufälligkeiten, beispielsweise von der Gröfse des Zungenausschlages der abliegenden Zunge, der Schnelligkeit des Aufschneidens, der Richtung, aus der das Aufschneiden erfolgt, der Beweglichkeit der Zungen und des Gestänges u. s. w. ab[684]).

Es ist klar, dafs durch einen gröfsern Abstand der abliegenden Zunge und durch die Schnelligkeit der ganzen Bewegung das Umlegen der Weiche beim Auf-

Fig. 1163.



Wirkungsweise eines zweiten aufschneidbaren Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning.

schneiden befördert wird, so dafs nach erfolgtem Auslösen im Stellwerke das in lebhaft rollende Bewegung gebrachte Gestänge auch nach Beendigung des eigentlichen Aufschneidevorganges zumeist seine Bewegung noch fortsetzt, was die Verriegelung der Weiche zur Folge haben kann. Ebenso wird das Aufschneiden aus dem krummen Strange, wobei der Druck gegen die abliegende Zunge kräftiger ist, günstigere Erfolge nach dieser Richtung liefern, als das Aufschneiden aus der Geraden. Eine

684) Centralbl. der Bauverw. 1895, S. 158.

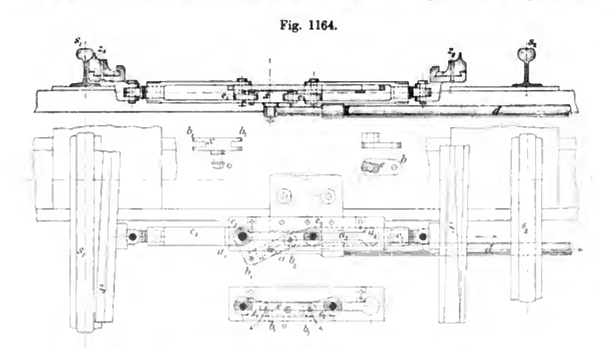
Digitized by Google

weitere zwangsweise Einwirkung auf das vollständige Umlegen der Weichen beim Aufschneiden ist auch durch die Einrichtung der nachstehend beschriebenen Spitzenverschlüsse nicht gegeben.

Textabb. 1163 zeigt eine andere, ebenfalls von Henning erfundene Form eines aufschneidbaren Spitzenverschlusses. Für die getheilten Angriffstangen sind getrennte Zwischengelenke angeordnet, die durch die geradlinig geführte, an das Gestänge angeschlossene Schieberstange g angetrieben und abgestützt werden. Stange g hat zu diesem Zwecke die beiden Ausschnitte g_1 und g_2 und den Ansatz g_3, durch die die mit Röllchen r versehenen Zwischenhebel b bewegt werden. Wird g nach links verschoben, so wird zunächst nur b_2 gedreht und Z_2 im Sinne des Anliegens bewegt, bis g_3 gegen r_1 stöfst. Alsdann ist die anliegende Zunge Z_1 entriegelt, so dafs im weitern Verlaufe beide Zungen im gleichen Sinne verschoben werden, bis r_2 den Ausschnitt g_2 verläfst, d. h. bis Z_2 zum Anliegen gekommen ist. Im letzten Theile der Stellbewegung wird hierauf Z_1 in der Richtung des Abliegens allein mitgenommen, bis r_1 mit b_1 die gestrichelte Lage eingenommen hat und zugleich Z_2 verschlossen wird.

Eine abweichende Gestaltung zeigt der in Textabb. 1164 dargestellte Spitzenverschlufs von Jüdel & Co. Als Zwischenstück für die getheilten Zungenangriff-

Fig. 1164.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Jüdel und Co.

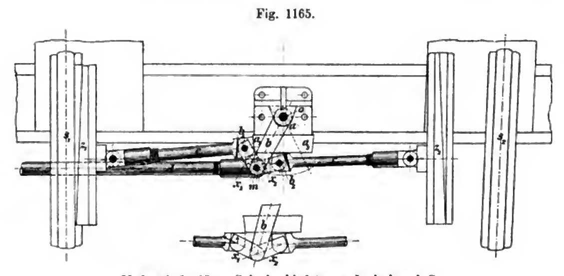
stangen ist ein Doppelgelenk angeordnet, das in der zwischen den Weichenzungen gelagerten Platte mit dem Schlitze a_3 und den Abschlufsöffnungen a_1 und a_2 der Verschiebung und Verriegelung der Zungen entsprechend geführt wird. Die Gelenke e_1 und e_2 sind an die doppelt angeordneten Zungenangriffstangen angeschlossen und ihre nach oben gerichteten Naben beiderseits so abgeschnitten, dafs der stehen gebliebene Theil der Breite des Führungsraumes a_3 und dem Durchmesser der Oeffnungen a_1 und a_2 entspricht. Die freien Enden der Gelenke e sind durch die Lasche x verbunden, an die zugleich das Gestänge d angeschlossen ist. In der

Digitized by Google

gezeichneten Lage ist e_1 in a_1 gedreht und hält Zunge z_1 verschlossen, e_2 befindet sich in der Führung a_3 und kann nur geradlinig verschoben werden. Wird die Weiche umgestellt, so wird durch Ziehen an d die Zunge z_2 verschoben, wobei e_2 in a_3 gleitet, während e_1 nur gedreht wird, bis ein an a genietetes Flacheisen die weitere Drehung verhindert und die in Textabb. 1164 unten besonders gezeichnete Stellung eingetreten ist. Im weitern Verlaufe des Umstellens gleiten e_1 und e_2 in a_3, beide Weichenzungen verschiebend, bis e_2 in a_2 angekommen ist, so dafs im dritten Theile der Stellbewegung e_2 in a_2 gedreht, und e_1 allein verschoben wird. Hierdurch ist die Zunge z_2 verschlossen und die Zunge z_1 in ihrem vollen Ausschlage zum Abliegen gebracht. Beim Aufschneiden der Weiche in der gezeichneten Stellung wird, wie zuvor, durch den Druck des ersten Rades gegen z_2 die Linie c_1, e_1, b_1, b_2, e_2, c_2 gestreckt, wodurch das Gestänge d gegen das Stellwerk hin verschoben und z_1 aufgeschlossen wird.

Textabb. 1165 zeigt eine neuere Form eines gleichartigen Spitzenverschlusses von Jüdel & Co., der unter der Bezeichnung „Gelenkschlofs" allgemeiner bekannt

Fig. 1165.



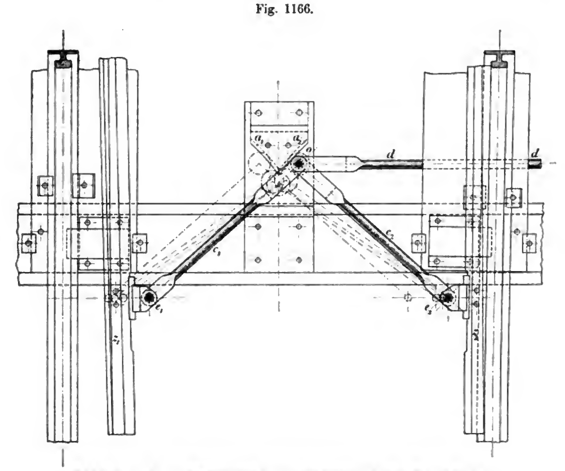
Mafsstab 1 : 15. „Gelenkschlofs" von Jüdel und Co.

geworden ist. Die jeweilig abliegende Zunge wird hierbei ebenfalls durch die Zungenangriffstange c verriegelt, die gegen eine zwischen den Schienen auf einer Schwelle befestigte, und für den Verschlufs der beiden Zungen symmetrisch nach beiden Seiten ausgebildete Verschlufsplatte a abgestützt ist. Für die Gelenkverbindung der Angriffstange greifen an ihren mit Stützflächen und Anschlägen versehenen Köpfen b_1 b_2 Lenker x_1 x_2 an, deren Enden durch eine auf der Verschlufsplatte gelagerte Schwinge b geführt werden. An demselben Gelenkbolzen greift auch die von der Weichenleitung aus bewegte Stellstange d an. Die Schwinge b ist um einen Gabelzapfen der hierfür mit einem Bügel versehenen Verschlufsplatte drehbar. Der Zapfen ist unten in die Platte eingeschraubt und oben durch einen gufseisernen Vorstrecker gesichert, durch dessen Oese ein in den Bügel geschraubter Bolzen geht. Die gerade Vorderfläche der Verschlufsplatte führt die Köpfe der Druckstange bevor der Verschlufs eintritt. Die Wirkungsweise beim Stellen und Aufschneiden ist nach der Beschreibung der vorstehenden Verschlüsse ohne Weiteres klar.

Digitized by Google

Der Spitzenverschlufs von Mackensen[685]) (Textabb. 1166) hat mit dem in Textabb. 1160 dargestellten insofern Aehnlichkeit, als seine beiden Zungenangriffstangen c durch die Stellstange d auf kreisförmigen Verschlufsflächen mit e_1 und e_2 als Mittelpunkt geführt werden, um den Verschlufs der Weichenzungen zu bewirken. Ein wesentlicher Unterschied gegen die vorbeschriebenen Anordnungen besteht jedoch darin, dafs der zweite Theil des Umstellweges, in welchem beide Zungen gleichzeitig verschoben werden, nicht vorhanden ist. Es wird vielmehr in dem Augen-

Fig. 1166.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Mackensen.

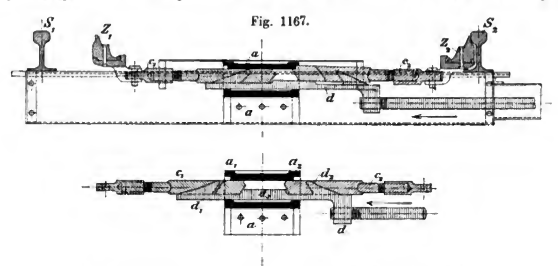
blicke, in dem die anliegende Zunge aufgeschlossen ist, durch die weitere Bewegung nur die aufgeschlossene Zunge verschoben und zugleich die andere verschlossen. Im Falle des Aufschneidens in der gezeichneten Stellung mufs daher die Zunge z_1 durch den Druck des ersten Rades vollständig zum Anliegen gebracht werden, wobei sich o vor die Spitze zwischen a_1 und a_2 stellt und Zunge z_2 entriegelt wird. Letztere wird durch den Spurkranz des aufschneidenden Rades von der Mutterschiene weggedrängt, so dafs die zuvor abliegende Zunge zwangsweise verriegelt wird. Es liegt jedoch bei dieser Anordnung die Gefahr nahe, dafs durch die vorausgehende Bewegung der abliegenden Zunge beim Aufschneiden die anliegende Zunge nicht vollständig entriegelt wird, wobei diese oder Riegeltheile des Spitzenverschlusses brechen können.

685) Organ 1888, S. 139.

Digitized by Google

Bei dem Spitzenverschlusse von Vögele (Textabb. 1167) werden die Zungenangriffstangen dadurch abgestützt, daſs sie im dritten Theile der Stellbewegung

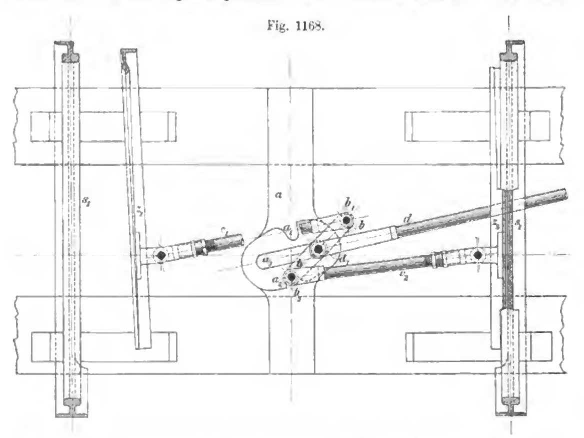
Fig. 1167.



Maſsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschluſs von Vögele.

angehoben werden. Die Stützflächen a_1 und a_2 befinden sich an dem ebenfalls zwischen den Weichenzungen angeordneten Schieberkasten a an der obern Kasten-

Fig. 1168.



Maſsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschluſs von Zimmermann und Buchloh.

wand. Innerhalb des Kastens gleitet die mit den Ansätzen d_1, d_2 und d_3 versehene Stellstange d, auf der die mit seitlichen Ansätzen versehenen Angriffstangen c_1 c_2

Digitized by Google

aufliegen. Während des Umstellens der Weiche werden die Stangen c zwangläufig von d in dem Schieberkasten geführt (Textabb. 1167 unten), und nachdem eine Zunge zum Anliegen gekommen ist, wird ihre Angriffstange durch d auf die zugehörige Stützfläche gehoben und verriegelt. Wird beispielsweise die Weiche aus der gezeichneten Stellung umgestellt, so wird zunächst Z_1 allein verschoben, bis d_2, durch die schiefe Fläche auf den Ansatz der Stange c_2 drückend, diese von ihrer Stützfläche abhebt und so die Zunge Z_2 aufschliefst. Im zweiten Theile der Bewegung werden beide Zungen zugleich verschoben, und im dritten Theile wird c_1 von d_3 gehoben und abgestützt, während c_2 noch weiter mitgenommen wird.

Textabb. 1168 veranschaulicht einen Spitzenverschlufs älterer Form von Zimmermann & Buchloh. Die Verschlufsflächen a_1 a_2 befinden sich an dem mit einer für die Führung der Stellstange d dienenden Schleife a_3 versehenen Lagerstuhle a. Stellstange und Zungenangriffstangen sind durch den um d_1 b_1 und b_2 drehbaren Querhebel b verbunden. In der gezeichneten Stellung ist c_2 durch a_2 abgestützt, also Zunge Z_2 verriegelt. Zum Umstellen der Weiche wird die Stange d nach der Richtung von a_3 verschoben, wobei die Zunge Z_1 mitgenommen und in Folge der Geradeführung von d_1 die Stange c_2 von der Stützfläche a_2 abgeschoben wird. Im zweiten Theile der Stellbewegung werden beide Zungen bewegt, bis die Zunge Z_1 zum Anliegen gekommen ist; hierauf wird c_1 mit b_1 auf die Verschlufsfläche a_1 gebracht und die Zunge Z_2 weiter mitgenommen.

b) 6. Aufschneidbare Spitzenverschlüsse mit zwei als Zungenangriffe dienenden Gelenken.

6. α) Anordnung mit Stützverriegelung.

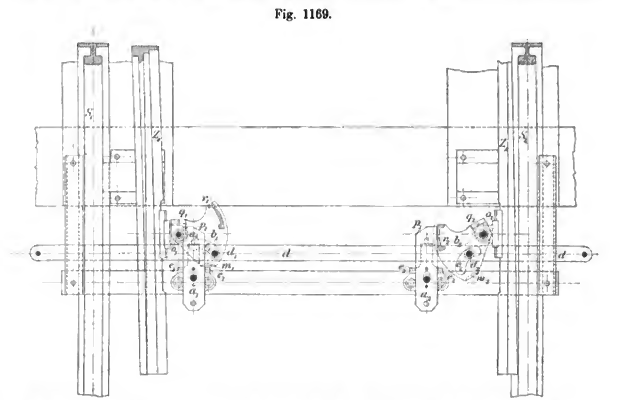
Als Beispiel der Spitzenverschlüsse mit zwei Gelenken und Stützverriegelung ist in Textabb. 1169 der „Klappenverschlufs" von Zimmermann & Buchloh dargestellt. Auf das wechselnde Hebelverhältnis im Spitzenverschlusse von Schnabel & Henning zu Gunsten der gleichmäfsigen Umstellbewegung wird hierbei verzichtet, und auf einen rechtwinkeligen, scharfkantigen Eingriff der Riegeltheile Werth gelegt. Da die auf S. 1027 erwähnte Kniehebelwirkung beim Einlaufe in den Riegelgang auch geeignet ist, beim Zwischenklemmen unnachgiebiger Gegenstände durch Verbiegen der Zunge oder deren Kippen, oder durch Herausdrücken der Anschlufsschiene den Zungenschlufs, namentlich beim Fehlen einer entsprechenden Ueberwachungsvorrichtung am Hebel, zu gefährden.

Die Vorrichtung besteht hiernach aus einem mit den Weichenplatten verschraubten, oder an dem Schienenfufse mit Klemmplatte befestigten, durchlaufenden ⊓-Eisen, das zur Spursicherung dient und gleichzeitig die Verschlufsflächen a_1 a_2 trägt. Unmittelbar an die Zungenkloben sind die zum Bewegen und Verriegeln der Zungen dienenden flügel- oder klappenartigen Gelenke b_1 b_2 angeschlossen, die mit zur Stellrichtung geneigten, bogenförmigen Einschnitten c_1 c_2 versehen sind und in die Stellbolzen d_1 d_2 der durchgehenden, besonders geführten Stellstange d eingreifen, so dafs deren Bewegung auf die Stellgelenke übertragen wird. Die Umstellung der Weiche von der gezeichneten in die entgegengesetzte Lage erfolgt durch Verschieben der Stange nach der abliegenden Zunge zu. Dabei mufs die abliegende Zunge, da

Digitized by Google

ihr an dem zugehörigen Riegelkörper bei e_1 zunächst geradlinig geführtes Stellgelenk nicht ausweichen kann, der Bewegung nach der Anschlufsschiene hin folgen, und gleichzeitig wird die anliegende Zunge dadurch entriegelt, dafs der Stellbolzen d_2 durch den Druck auf die Wandungen des Ausschnittes c_2 die Stellklappe b_2 dreht. Nach beendeter Entriegelung ist der betreffende Stellbolzen am Ende des Gelenkeinschnittes zum Anliegen gekommen; bei der weiteren Verschiebung werden daher beide Zungen solange in dem gleichen Sinne bewegt, bis die zuvor abliegende Zunge zum Anliegen kommt, wobei gleichzeitig ihr Stellgelenk das Ende der Geradeführung

Fig. 1169.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer „Klappenverschlufs" von Zimmermann und Buchloh.

e_1 erreicht hat. Die dann nachfolgende Stellbewegung wird allein auf die abbewegte Zunge übertragen, wobei die zum Anliegen gebrachte Zunge durch das eintretende Verdrehen des Gelenkes verriegelt wird. Die hierbei ausgeübte geringe Hebelwirkung, sowie der scharfkantige, rechtwinkelige Riegeleinlauf verhindern jede weitere Gestängebewegung, wenn die Riegelung wegen Einklemmens eines festen Gegenstandes zwischen Zunge und Mutterschiene nicht anstandslos erfolgen kann. Die Wirkung beim Aufschneiden und die hierbei durch die abliegende Zunge sofort auf das Gestänge unter gleichzeitiger Entriegelung der anliegenden Zunge übertragene Bewegung zur Rückwirkung auf das Stellwerk ist aus der Textabb. 1169 ohne Weiteres ersichtlich. Ein Vorzug der Anordnung ist die thunlichste Vermeidung von lösbaren Bolzen. Es kommen als solche nur die nicht zu umgehenden Zungenklobenbolzen vor.

6. β) Anordnung mit Aufsenverriegelung, Zugklinkenverriegelung.

Bei allen Stützverriegelungen ist der gleichmäfsige Zungenausschlag von der unveränderten Spurweite abhängig. Kommt während des Befahrens, oder beim

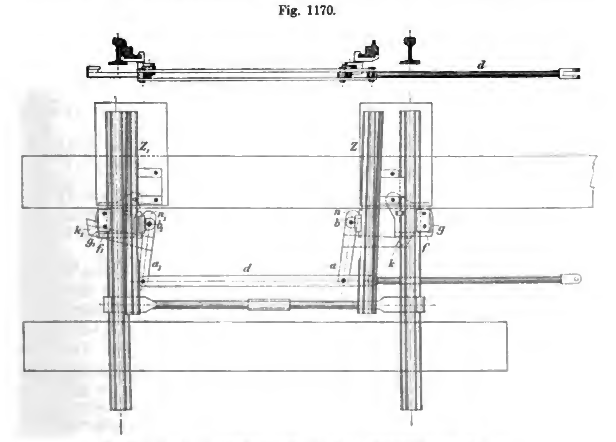
Digitized by Google

Umstellen ein Ausweichen der Anschlagschiene vor, so geht der Zungenschlufs verloren. Die genaue Erhaltung der Spurweite und das sichere Festlegen der Anschlagschienen und des Riegelkörpers in der Mitte der Weiche gegen seitliches Ausweichen sind daher für den genauen Zungenschlufs unbedingt nothwendig. Besondere Spursicherungen in Gestalt durchgehender eiserner Schwellen oder Platten, auf denen die Stützflächen unwandelbar festgelegt sind, sind daher für den gleichmäfsigen Zungenschlufs nöthig.

Bei den Aufsenverriegelungen sind die Riegelflächen ohne durchgehende Verbindung unmittelbar mit den Anschlagschienen verbunden. Die im Zungenkloben aufgehängten Stell- und Verschlufsgelenke, als Haken oder Klammern ausgebildet, schwingen zwischen den Weichenzungen nach Aufsen zu und bewirken in der Riegelstellung eine Verklammerung der Zunge mit der zugehörigen Anschlagschiene. Der ganze Vorgang beim Stellen und Verriegeln ist im Uebrigen derselbe, wie bei dem in Textabb. 1169 dargestellten Klappenverschlusse.

Die Anordnung der Aufsenverriegelung für die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk ist zuerst von dem Eisenbahndirektor Müller zur Anwendung gebracht[686]). Textabb. 1170 bis 1172 zeigen die Einricht-

Fig. 1170.



Mafsstab 2 : 45. Aufschneidbares Hakenweichenschlofs von Müller.

ung dieser Verschlufsart nach der Ausführungsform von Stahmer. Die Stellhebel sind in den Zungenkloben drehbar gelagert. Die Verschlufsstücke $k\,k_1$ sind auf

686) Centralbl. der Bauverw. 1893, S. 293 und 373.

Digitized by Google

die Verschlufsarme winkelförmig aufgesetzt, legen sich beim Umstellen hinter die bogenförmigen Verschlufsflächen $g\ g_1$ und werden dabei auf den Flächen $f\ f_1$ geführt. Im ersten Theile der Umstellbewegung, der Entriegelung, werden Stange d, Hebel a und Zunge Z um 60 mm verschoben, und durch Drehung des Hebels a_1 wird die andere Zunge Z_1 entriegelt, indem das Verschlufsstück k_1 die Verschlufsfläche g_1 verläfst. Im zweiten Theile folgen beide Hebel und beide Zungen der geradlinigen Bewegung, bis Zunge Z dicht an der Backenschiene liegt. Erst wenn dies wirklich der Fall ist, auch wenn eine Spurerweiterung eingetreten sein sollte,

Fig. 1171.

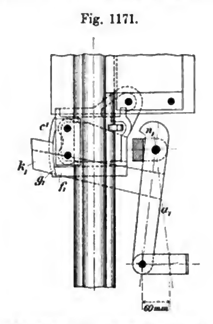


Fig. 1172.

Mafsstab 4:45. Verriegelte Zunge zu Textabb. 1170.

Mafsstab 4:45. Zunge unmittelbar vor Entriegelung zu Textabb. 1170.

kann sich im letzten Theile der Bewegung, der Verriegelung, der Hebel a drehen und den Haken k hinter die Verschlufsfläche g schieben. Die andere Zunge mufs der Bewegung folgen, weil sich die Nase n_1 des Hebels a_1 gegen den Zungenkloben legt und eine weitere Verdrehung von a verhindert.

Ein senkrecht schwingendes Hakenschlofs von Stahmer ist in den Textabb. 1173 bis 1175 dargestellt. In dem Zungenkloben ist der Hebel b mit der Nase n und den zwei Armen p und q gelagert, der Lagerbock a mit den Verschlufsflächen $a_1\ a_2$ und den Gleitflächen $f_1\ f_2$ ist mit der Schiene und Schwelle verschraubt. Bei verschlossener Zunge stützt sich q auf die Fläche a_1 oder a_2 des Verschlufslagers. Beim Abbewegen der Zunge tritt q unter f, und die Nase n stützt sich auf den Zungenkloben, so dafs die Weiche umgestellt wird.

Grofse Verbreitung hat der Zugklinkenverschlufs nach der Anordnung von Jüdel & Co. gefunden. Bei den Zungenkloben $B\ B_1$ (Textabb, 1176 bis 1178) sind mittels der Bolzen c die hakenförmigen Verschlufsgelenke $D\ D_1$ drehbar gelagert. Sie schliefsen die Zungen mit den Backenschienen dadurch zusammen, dafs der hakenförmige Theil um das fest mit der Backenschiene vereinigte Verschlufsstück J greift. Die Verschlufsfläche K und der Haken L des Hebels D sind nach einem Kreisbogen geformt, der um den Mittelpunkt des Bolzens C geschrieben ist.

Digitized by Google

Die Umstellung der Weiche erfolgt durch Verschieben der Stellstange G. Dabei dreht sich der Verschlufshaken D um den Bolzen C, die Verschlufsfläche L

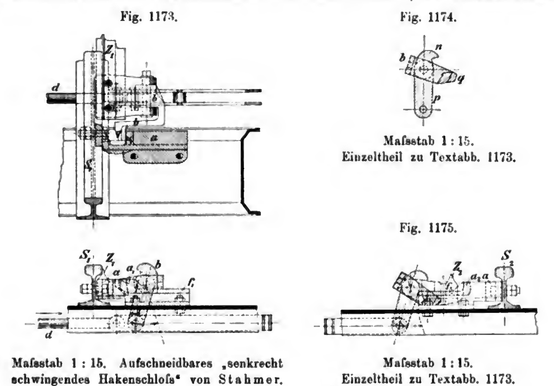


Fig. 1173. Fig. 1174. Fig. 1175.

Mafsstab 1 : 15. Einzeltheil zu Textabb. 1173.

Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbares „senkrecht schwingendes Hakenschlofs“ von Stahmer.

Mafsstab 1 : 15. Einzeltheil zu Textabb. 1173.

verläfst die feste Verschlufsfläche K, die Zunge A wird entriegelt und die abliegende Zunge beginnt die Umstellbewegung. Nach der Entriegelung der bisher

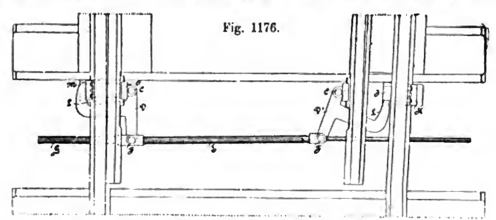


Fig. 1176.

Mafsstab 2 : 45. Zugklinkenverschlufs von Jüdel und Co.

anliegenden Zunge wird durch eine am Verschlufshebel befindliche Nase O, die sich gegen den Kloben B stützt, eine Weiterdrehung verhindert, so dafs die Beweg-

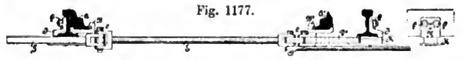


Fig. 1177.

Mafsstab 2 : 45. Zugklinkenverschlufs von Jüdel und Co.

ung der Stange G nunmehr auch auf die Zunge A übertragen wird, und diese im Sinne des Abliegens verschiebt. Da die vordere Seite M des Hakens L am Hebel D_1

Digitized by Google

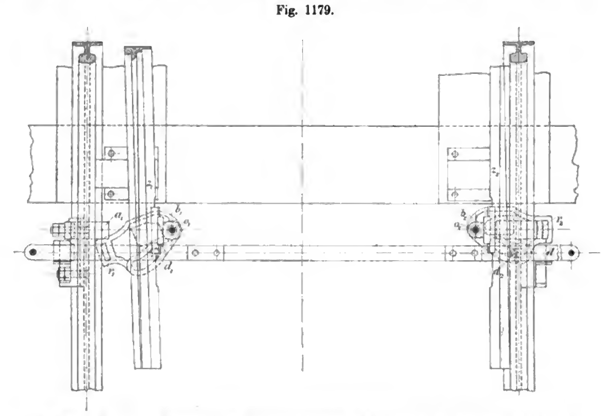
auf der am Verschlufsstücke J befindlichen Fläche schleift, wird eine Drehung von D_1 solange verhindert, bis die Verschlufsfläche L am Punkte P der Verschlufsfläche R angekommen ist (Textabb. 1178). Bei dieser Lage liegt auch die Weichenzunge A_1 grade an, so dafs der Hebel D durch die weitere Bewegung der Stellstange G gedreht und die Zunge durch das Ineinandergreifen der Verschlufsflächen L und K verriegelt wird. Die Aufschneidebewegung ist nach dem Vorstehenden aus den Abbildungen ohne Weiteres ersichtlich.

Fig. 1178.

Mafsstab 1 : 44. Zugklinkenverschlufs von Jüdel und Co.

Die Hakenform der Verschlufsgelenke hat den Vortheil einer leichter herzustellenden Führung zwischen Verschlufshebel und zugehörigem Verschlufsstücke J, deren unverändertes Bestehen während des Umstellens für die Sicherheit des Verriegelns und der ganzen Zungenbewegung ausschlaggebend ist. Als Nachtheil der

Fig. 1179.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Zimmermann und Buchloh.

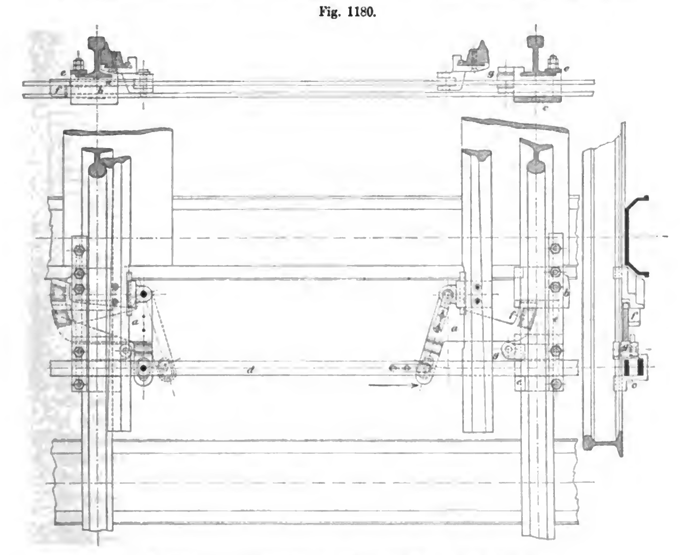
Hakenform ist dagegen die Biegungsbeanspruchung zu erwähnen, die bei dem hämmernden Einflusse der beim Befahren der Weiche auftretenden Stöfse an die Haltbarkeit der Haken hohe Anforderungen stellt. Diese Einwirkung wird noch nachtheiliger, wenn die Verklammerung in Folge der Endausgleichung in wechselnder Stärke eintritt.

In dem Spitzenverschlusse nach Textabb. 1179 von Zimmermann & Buchloh werden die Verschlufshebel nur auf Zug beansprucht, zugleich ist eine Abstützung der letzteren durch die besonders geführte Stellstange vorgesehen. Der klam-

Digitized by Google

merartig gestaltete Verschlufshebel ist, wie bei der Müller'schen Anordnung, mit vorstehender Riegelrippe versehen und wird von der zweiseitigen, in besonderen Lagern geradlinig geführten Stellstange umfafst. In der gezeichneten Stellung ist die Zunge Z_2 durch die Klammer b_2 dadurch verriegelt, dafs die vorstehende Rippe r_2 hinter die kreisrunde Riegelfläche des Verschlufskörpers a_2 greift. Der zugehörige Stellbogen d_2 läuft in einer Schwinge des äufseren Klammertheiles, so dafs ein entsprechendes Mehr oder Weniger an Verschlufsbewegung die Gleichmäfsigkeit der Riegelung nicht beeinflufst. Das Umstellen der Weiche geschieht durch Verschieben der Stellstange nach der abliegenden Zunge zu. Die hierbei auftretenden Bewegungen der Verschlufsklammer und der zugehörigen Zungen er-

Fig. 1180.



Mafsstab 1 : 15. Verbesserung des Verschlusses in Textabb. 1179.

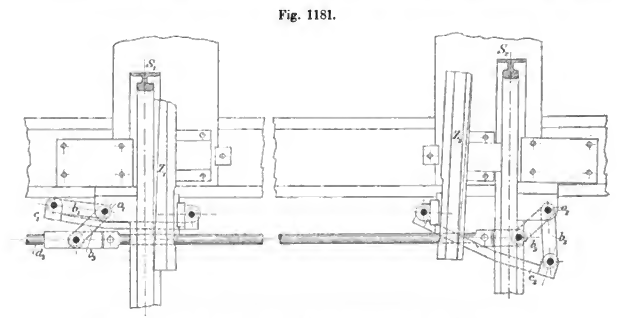
geben sich aus der Abbildung. Die an und für sich zweckmäfsige Unterstützung der Verschlufshebel durch die Stellstange, wie sie bei der ersten Ausführungsform angewandt war, hatte den Nachteil, dafs im Verlaufe des Betriebes eine verhältnismäfsig schnelle Abnutzung der tragenden Flächen in den Stangenlagern eintrat, so dafs sich bei stark benutzten Weichen ein zeitweises Nachheben der

Digitized by Google

Stangen als erforderlich erwies. Daher ist der Verschlufshebel bei der verbesserten, in Textabb. 1180 dargestellten Anordnung während des ganzen Verlaufes der Bewegung zweiseitig geführt, indem er auf der einen Seite über dem Verschlufsstücke b und auf der anderen über einem Ansatze des Stangenlagers liegt, so dafs selbst bei starkem Verschleifse des Klobenbolzens und Lagers eine gleichmäfsige Verriegelung eintreten mufs. Die lösbaren Bolzen am Zungenkloben sind aufserdem durch übergelegte Bleche so gesichert, dafs ein selbstthätiges Lösen nicht vorkommen kann.

Der in Textabb. 1181 dargestellte, von dem Bahnmeister **Höing** erfundene Spitzenverschlufs ist als ein Mittelding zwischen dem Spitzenverschlusse der Text-

Fig. 1181.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von **Höing**.

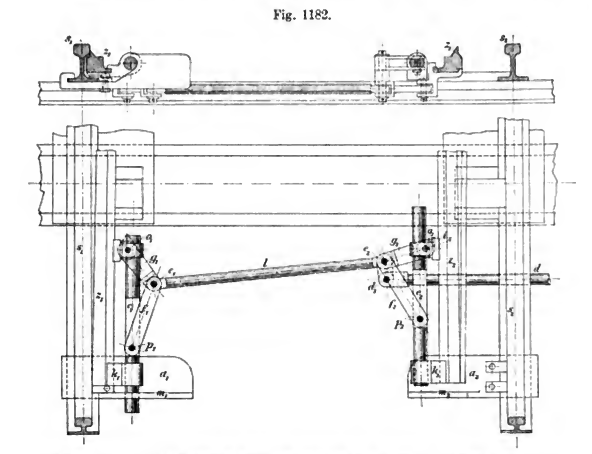
abb. 1160 und dem Hakenschlosse anzusehen. An Stelle des Drehpunktes o der Textabb. 1160 im Gleise sind hier 2 Drehpunkte o_1 und o_2 aufserhalb des Gleises angenommen. Um o_1 (o_2) dreht sich das Hebelpaar b_1 b_3 (b_3 b_3). Während die beiden Hebelarme b_2 von der Weichenantriebsstange d bewegt werden, steht b_1 durch c_1 mit Z_1 und b_2 durch c_2 mit Z_2 in Verbindung. Der Vorgang beim Umstellen ist genau derselbe, wie bei den Spitzenverschlüssen der Textabb. 1160, während die Anordnung derjenigen des Hakenschlosses ähnlich ist.

Als Zwischenglied zwischen Stützverriegelung und Zugklinkenverriegelung ist aufserdem der in Textabb. 1182 dargestellte, vielfach angewandte Spitzenverschlufs von **Hein, Lehmann & Co.** zu betrachten. Die Verschlufskörper a_1 a_2 liegen zwar, wie bei der Stützverriegelung, zwischen den Weichenzungen, sie sind jedoch jeder für sich mit den Anschlagschienen nach Art der Zugklinkenverriegelung verbunden. Die Riegelung erfolgt durch die wagerecht bewegten Verschlufsriegel c_1 c_2, die mit den Zungen fest verbunden sind und deren Bewegung mitmachen; zu ihrer Lagerung sind besondere Führungskloben an den Zungen angebracht. In der gezeichneten Stellung ist Zunge z_1 durch das Eingreifen von c_1 in einen Schlitz des zugehörigen Verschlufskörpers a_1 verriegelt. Die Gelenke f g

Digitized by Google

sind mit einem Anschlage versehen, so dafs sie über die bei Zunge z_2 gezeichnete Grenzstellung nicht hinausschwingen können. Das Umstellen der Weiche geschieht durch Verschiebung der Stellstange; der Riegelbolzen c_2 würde hierbei in Folge seiner Verbindung mit dem Gelenke f_2 g_2 in riegelndem Sinne verschoben werden, wenn diese Bewegung nicht durch die Führung an m_2 behindert wäre. Die Zunge mufs daher der Bewegung folgen, bis sie zum Anliegen gekommen und zugleich c_2 an dem zugehörigen Riegelschlitze von m_2 angelangt ist. Durch die weitere Be-

Fig. 1182.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Hein, Lehmann und Co.

wegung erst wird z_2 verriegelt. Bei der anliegenden Zunge wird ebenso zuerst die Entriegelung vorgenommen, bis das Gelenk f_1 g_1 seine Grenzstellung angenommen hat, d. h. der Riegelbolzen im aufriegelndem Sinne nicht weiter verschoben werden kann. Dann erst wird die Bewegung auf die Zunge übertragen, bis diese vollständig abliegt. Zu einem Stützverschlusse wird die vorstehende Anordnung beim Anbringen einer durchgehenden Verbindung zwischen den Verschlufskörpern a_1 und a_2; eine solche Ergänzung der Widerstandsfähigkeit der Verschlufskörper dürfte mit Rücksicht auf die eintretende Kniehebelwirkung bei gewaltsamer Beanspruchung nur förderlich sein.

6. γ) Neuester Hakenverschlufs der preufsischen Staatsbahnen.

Der in den Textabb. 1183 bis 1186 dargestellte Hakenverschlufs ist vor Kurzem bei den preufsischen Staatseisenbahnen versuchsweise ausgeführt, um bei

Digitized by Google

Bewährung als Regel-Spitzenverschlufs Verwendung zu finden. Er ist im Wesentlichen dem Jüdel'schen Hakenschlosse nachgebildet, es ist aber durch kräftigere

Fig. 1183.

Mafsstab 1 : 15. Neuester Hakenverschlufs der preufsischen Staatsbahnen.

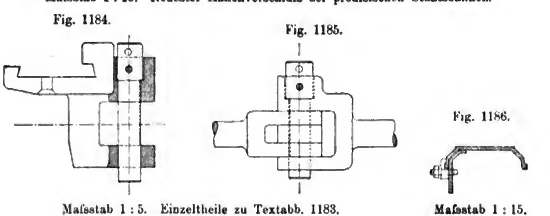


Fig. 1184. Fig. 1185.

Mafsstab 1 : 5. Einzeltheile zu Textabb. 1183.

Fig. 1186.

Mafsstab 1 : 15.

Digitized by Google

Gestaltung und gröfsere Maulweite des Zungenklobens eine bessere Lagerung des Verschlufshakens im Zungenkloben erreicht, wodurch die besondere Lagerung der Antriebstange, sowie die zweiseitige Hakenführung entbehrlich werden soll. Zur Sicherung gegen jede Verschiebung der Backenschiene gegen die Zungenschiene sollen aufserdem vor und hinter der Backenschiene einige Stemmlaschen[687]) angebracht werden. Die Bolzensicherung bietet durch kräftige, gut sichtbare Splinte eine vollkommene Gewähr gegen das Herausfallen der Bolzen. Die Stehbleche an den Schwellen zu beiden Seiten des Spitzenverschlusses sind angeordnet, um den Raum zwischen den Schwellen leicht frei halten zu können.

b) 7. Die Anwendung der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse.

7. α) Allgemeines und Endausgleichung.

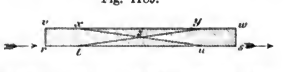
Bei einem Vergleiche der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk mit den früheren, nicht aufschneidbaren Spitzenverschlüssen ergiebt sich auch in der Arbeitsweise beider ein Vortheil zu Gunsten der ersteren, der in den Uebersichts-Darstellungen der Textabb. 1187, 1188 und 1189 veranschaulicht ist.

Bei den nicht aufschneidbaren Verschlüssen macht das Stellgestänge vor und nach dem Umstellen der Weiche einen Leerlauf. Ist a b (Textabb. 1187) die Gröfse



Vergleich zwischen aufschneidbaren und unaufschneidbaren Verschlüssen.

des Weges, den das Gestänge beim jeweiligen Umstellen der Weiche macht, und sind a c und d b die Leerläufe vor und nach dem Umstellen, so ist c d der Arbeitsweg, auf dem die ganze Weiche mit beiden Zungen verstellt werden mufs. Ist c e die Gröfse des Widerstandes der Weiche, dann stellt c e f d die Gröfse der Arbeit dar; bei c erhält das Gestänge einen Stofs und bei d wird es plötzlich entlastet. Ist bei dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse g h (Textabb. 1188) der Gestängeweg und g l der Widerstand einer Zunge, also der halben Weiche, so veranschaulicht g l o k die Arbeitsfläche der einen, und i n m h die der andern Zunge. Auf der Strecke i k wird die Arbeit doppelt geleistet. Die wirkliche Arbeitsfläche entspricht somit der Fläche g l n p q o m h. Hierbei wird der Stofs bei i und k nur halb so stark, wie vorher bei c und d. Diese Vertheilung der Arbeit auf den Gestängeweg tritt bei allen Hakenschlössern ein. Bei anderen Bauarten, z. B. bei denen, die die Weichenzungen mit Hebelanordnung nach Art der Kurbeln



Vergleich zwischen aufschneidbaren und unaufschneidbaren Verschlüssen.

[687]) Centralbl. der Bauverw. 1899, S. 4.

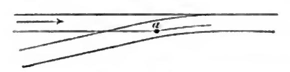
Digitized by Google

bei Zweizylindermaschinen vorstellen, ergiebt sich eine noch günstigere Arbeitsvertheilung. Als Beispiel hierfür sei der aufschneidbare Spitzenverschlufs nach der Bauart Henning (Textabb. 1160) angeführt. Während hierbei der Hebelarm des Gestänges immer annähernd derselbe bleibt, nimmt der Hebelarm der abstehenden Zunge immer mehr ab, bis diese anliegt, während sich der der anliegenden Zunge, nachdem sie aufgeschlossen ist, bis zum Ende des Gestängeweges vergröfsert. Ist der letztere = r s (Textabb. 1189), so wird die abstehende Zunge auf dem Wege r u angelegt, und ihre Arbeitsgröfse durch r v u dargestellt: auf dem Wege u s wird sie verschlossen. Die andere Zunge wird auf dem Wege r t aufgeschlossen, und ihre Arbeitsfläche ist durch t s w dargestellt. Hierbei ist das Dreieck t z u doppelt zu rechnen, so dafs sich die Fläche r v x y w s r als die Gröfse und Vertheilung der Arbeit auf den Gestängeweg ergiebt. Diese Fläche hat nur die halbe Höhe wie c e und i p, und zeigt keinen schroffen Uebergang.

Weniger vortheilhaft erweisen sich die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse bei ihrer Verwendung zur Endausgleichung. Dies ergiebt sich aus dem Umstande, dafs bei ihrer Verwendung zum Wärmeausgleiche nicht nur eine Verschiebung des Riegelganges eintritt, sondern auch der Ausschlag der zum Abliegen kommenden Zunge wechselt. Tritt z. B. durch Wärmesteigerung eine Verlängerung der Stange d ein, so wird der Riegelgang bei a_1 (Textabb. 1160, S, 1026) kleiner, und im gleichen Verhältnisse verringert sich der Ausschlag der abliegenden Zunge Z_2. Bei Wärmeverminderung tritt Vergröfserung des Ausschlages ein. Sowohl die Vergröfserung als auch die Verkleinerung des Zungenausschlages ist aber einerseits durch die Zungenvorrichtung der Weiche, und anderseits durch die Aufschneidefähigkeit begrenzt.

Zu der Aufschneidefähigkeit ist zu bemerken, dafs die Spurverengung hinter der Zungenwurzel a (Textabb. 1190) für das in der Pfeilrichtung laufende, aufschneidende Fahrzeug umsomehr vorhanden ist, je gröfser der Ausschlag der abliegenden Zunge ist. Erfahrungsgemäfs empfiehlt es sich, zur Sicherung des Aufschneidens ohne Beanspruchung der anliegenden Zunge den Ausschlag der abliegenden Zunge nicht kleiner zu wählen, als 150 mm. Diesem kleinsten Zungenausschlage steht ein gröfster gegenüber, der durch die Länge der Gleitstühle und die Drehungsfähigkeit der Zunge in ihrer Wurzelbefestigung gegeben ist. Um das Einsetzen besonders langer Gleitstühle und das Zurückfedern der abbewegten Zunge in Folge behinderter Drehbewegung an der Wurzel zu vermeiden, empfiehlt es sich, den Höchstausschlag nicht gröfser anzunehmen, als zu 170 mm. Zwischen diesen beiden Grenzen von 150 und 170 mm Zungenausschlag liegt die Verwendbarkeit der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse als Endausgleichungen, so dafs sie etwa 25 m oberirdischen, und etwa 50 m unterirdischen Gestänges hinsichtlich der Wärmeeinflüsse auszugleichen vermögen. Alle längeren Gestänge müssen in solcher Weise mit Zwischenausgleichungen versehen werden, dafs auf den Spitzenverschlufs höchstens die vorstehend angegebenen Längen unausgeglichenen Gestänges entfallen. Sollen vorhandene Gestängeanlagen mit älteren Spitzenverschlüssen nachträglich aufschneid-

Fig. 1190.



Uebersicht der Lage der Zungen zur Backenschiene.

Digitized by Google

bare Spitzenverschlüsse erhalten; so wird zumeist auch eine entsprechende Ergänzung der für die einzelnen Gestänge nöthigen Zwischenausgleichungen erforderlich werden. Aufserdem ist zu beachten, dafs in allen Fällen, wo das Gestänge nicht vollständig in sich ausgeglichen ist, der in Folge der Endausgleichung wechselnde Ausschlag in der Weiche auch die Stellung des zugehörigen Weichensignales beeinflufst, sofern an diesen Einrichtungen für Leergang nach Textabb. 1162 nicht vorhanden sind.

Was die Anwendung der verschiedenen Verschlufsarten anlangt, so werden die Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung auf den preufsischen Staatsbahnen im Allgemeinen bevorzugt. Der Grund hierfür ist sowohl in ihrer Unabhängigkeit von der Spurweite und in etwaiger Nachgiebigkeit der Anschlagschiene beim Befahren, als auch in der übersichtlichen und leicht zu überwachenden Wirkungsweise der gesammten Stell- und Verschlufsvorrichtung zu suchen, die aufserdem dem tiefliegenden Zungenkloben und dem ganzen Aufbau der preufsischen Staatsbahnweichen mit vor dem Zungenkloben abgeschnittener Weichenplatte angepafst ist. Auch die unverrückbare Festlegung der Zungen- und Anschlagschienen gegen einander nach der Drehstuhleinrichtung an den preufsischen Staatsbahnweichen ist eine wesentliche Anforderung für die Verwendung der Zugklinkenverschlüsse. Bei Weichen ohne diese Festlegung sind Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung im Allgemeinen nicht zu empfehlen, weil durch das Wandern der Zungen beim Befahren wegen der bestehenden Flächenverriegelung Störungen in der Weichenbedienung durch das Festklemmen der mitwandernden Verschlufshaken oder Klammern herbeigeführt werden. Aber auch bei den festen Drehstühlen der preufsischen Staatsbahnweichen ist eine mit der Fahrrichtung hin und her gehende Längsverschiebung der Zungen im Laufe der Zeit mehr oder weniger zu erwarten. Die hierbei auftretende Biegungsbeanspruchung der Verschlufshebel macht daher die Zuverlässigkeit der Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung in höherm Grade von der Güte des verwendeten Stoffes abhängig, als dies bei der Stützverriegelung der Fall ist. Zur thunlichsten Verringerung dieser Biegungsbeanspruchung erscheint es daher zweckmäfsig, auf die Nutzbarmachung der Hakenverschlüsse als Endausgleichung überhaupt zu verzichten.

Als Vortheil der Spitzenverschlüsse mit Aufsenverriegelung ist aufserdem anzuführen, dafs der Raum zwischen den beiden, die Zungenkloben begrenzenden Schwellen durch die Angriffstheile der Spitzenverschlüsse weniger beengt wird, als bei den Stützverriegelungen. Das Unterstopfen dieser Schwellen auf der Seite des Zungenklobens bleibt aber nichts destoweniger auf die Schwellenköpfe beschränkt, weil die tiefe Lage der Anschlufstheile auch bei den Aufsenverriegelungen das Freihalten des ganzen Raumes zwischen den genannten Schwellen erforderlich macht. Es empfiehlt sich aus diesem Grunde auch bei Weichen mit Holzschwellen, die beiden Schwellen zunächst dem Zungenkloben aus Eisen herzustellen, und den Raum zwischen ihnen bei allen Spitzenverschlüssen für die Anschlufs- und Riegeltheile abzugrenzen (Textabb. 1186). Das Unterstopfen der Schwellen geschieht hierbei ausschliefslich von der dem Zungenkloben entgegengesetzten Seite aus, wobei die Schwellenköpfe zweckmäfsig noch durch Langschwellen verbunden werden, die beiderseits für das Unterstopfen zugänglich bleiben.

Die Stützverriegelungen sind im Vergleiche zu den Zugklinkenverschlüssen

Digitized by Google

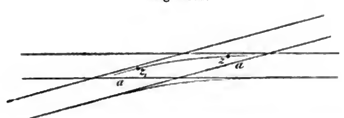
gegen Unregelmässigkeiten in Folge verschiebbarer Weichenzungen weniger empfindlich und im Allgemeinen ohne besondere Zurichtung der Weichen oder der Haupttheile des Verschlusses für alle Weichenarten verwendbar. Es gilt dies namentlich von den Stützverriegelungen mit getheilten Angriffstangen und einem Zwischengelenke. Verschiebungen der nicht mit festem Drehstuhle verbundenen Zungen bleiben auf die Beanspruchung und Wirkung der Riegeltheile ohne Einflufs, ebenso die vorkommenden Verschiebungen der Riegelgänge in Folge der Wärmeeinflüsse. Verschlüsse mit Innenverriegelung sind daher als Endausgleichung innerhalb der durch die Gröfse des Riegelganges zulässigen Grenzen unbedenklich verwendbar. Allerdings ist die Erhaltung einer unveränderlich gleichmäfsigen Spurweite und die Festlegung der Anschlagschiene gegen Ausweichen beim Befahren unumgängliche Voraussetzung, und hierauf ist bei Verwendung von Stützverriegelungen durch ausreichende Sicherheitseinrichtungen sorgfältig Bedacht zu nehmen. Aus diesem Grunde möchten auch rechtwinkelig zu einander arbeitende, unelastische Riegeltheile für die Stützenverriegelungen den Vorzug verdienen.

Im Uebrigen ist bei allen aufschneidbaren Spitzenverschlüssen die Verbindung zweier, in ihrer Stellung von einander abhängigen Weichen durch einen gemeinschaftlichen Stellhebel nicht zu empfehlen, weil beim Aufschneiden der einen Weiche die angekuppelte mit bewegt wird, wodurch Gefährdungen von Zügen oder Bedienungsmannschaften herbeigeführt werden können.

7. β) Anschlufs einfacher und doppelter Kreuzungsweichen.

Der Anschlufs der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse an einfache Kreuzungsweichen ist derselbe, wie bei einfachen Weichen. Für das Zungenpaar jeder Seite ist ein Spitzenverschlufs erforderlich, auch wenn beide Weichen durch gemeinschaftlichen Hebel gestellt werden. Die Verwendung von Aufsenverriegelungen verlangt, wie bei den einfachen Weichen, tiefliegende Angriffskloben, die auch bei den Stützverriegelungen zum glatten Anschlusse der innen liegenden Zunge z und z_1 an das zugehörige, in den Raum a und a_1 (Textabb. 1191) zu legende Zwischengelenk gewöhnlich nicht entbehrt werden können.

Fig. 1191.

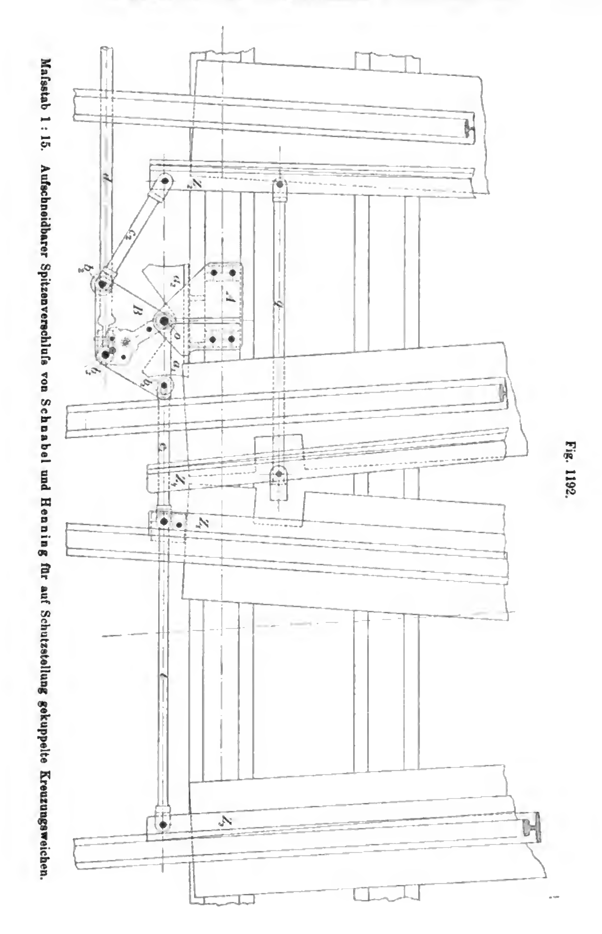


Anschlufs aufschneidbarer Spitzenverschlüsse an einfache Kreuzungsweichen.

Bei den doppelten Kreuzungsweichen wird ebenso für jede Seite ein besonderer Spitzenverschlufs angeordnet, an den alle vier Zungen jeder Seite gemeinschaftlich angeschlossen werden. Da bei jeder Weichenlage hiervon je zwei Zungen zugleich anliegen oder abliegen, ist der Anschlufs so zu bewirken, dafs die getheilten Stellstangen die zugleich anliegenden und zugleich abliegenden Zungenpaare gemeinschaftlich bewegen und in anliegender Stellung verriegeln. Die Aufschneidbarkeit und die Rückwirkung auf das Stellwerk ist hierbei für alle innerhalb der Weiche bestehenden Fahrwege hergestellt. Je nachdem die Zungen für Schutz-

Digitized by Google

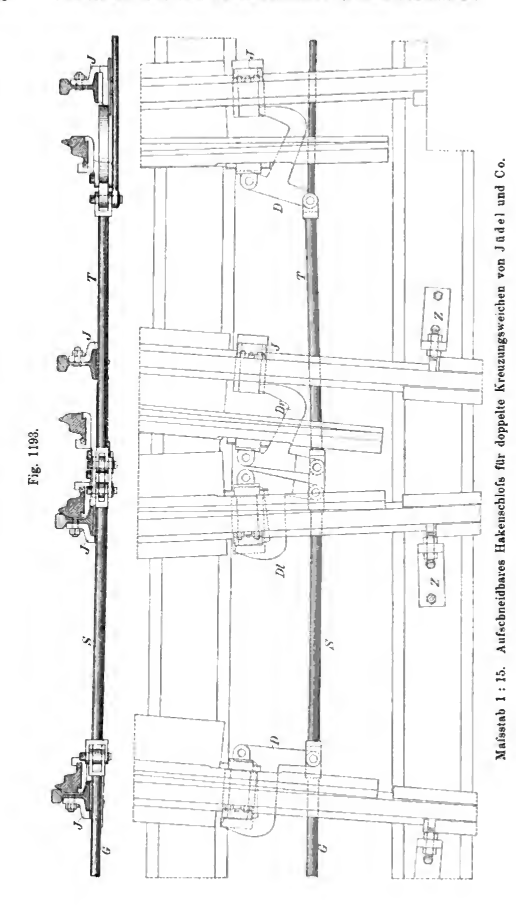
Fig. 1192.



Mafsstab 1 : 15. Aufschneidbarer Spitzenverschlufs von Schnabel und Henning für auf Schutzstellung gekuppelte Kreuzungsweichen.

Digitized by Google

Fig. 1193.



Maſsstab 1 : 15. Aufschneidbares Hakenschloſs für doppelte Kreuzungsweichen von Jüdel und Co.

Digitized by Google

stellung oder Kreuzung[688]) zu kuppeln sind, kommen hiernach für den gemeinschaftlichen Anschlufs andere Zungenpaare in Betracht. In Textabb. 1192 ist der Anschlufs für Schaltung auf Schutzstellung unter Zugrundelegung des Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning dargestellt, wobei die Zungenpaare Z_1 und Z_3, sowie Z_2 und Z_4 durch die Stangen t und p unter sich verbunden sind.

Bei auseinanderschlagenden Zungen kommen für die gegenseitige Verbindung die Zungenpaare Z_2 und Z_3, sowie Z_1 und Z_4 in Frage, bei denen sich, da gleichzeitig das eine Zungenpaar anliegen und das andere abliegen mufs, die beiden Zungen entgegengesetzt zu bewegen haben. Die Verbindung ist daher schwierig und verlangt für jedes Zungenpaar die Einschaltung eines Umkehrhebels. Aufserdem ist bei dem gröfsern Zungenausschlage der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse für die inneren Zungen Z_1 und Z_4 der erforderliche Raum für das gleichzeitige Abliegen kaum vorhanden, so dafs schon aus diesem Grunde die Schaltung der Zungen doppelter Kreuzungsweichen auf Schutzstellung bei aufschneidbaren Spitzenverschlüssen die Regel bildet.

Die gleiche Anschlufsweise kommt gewöhnlich auch bei Aufsenverriegelungen zur Anwendung. Bei besonders knapper Gestaltung der Verschlufshebel, wie beim Hakenschlosse (Textabb. 1176), läfst sich der erforderliche Raum zum Anbringen besonderer Verschlufshaken bei der Zungenschaltung auf Schutzstellung auch für die inneren Zungen der doppelten Kreuzungsweiche gewinnen. Die Ausführungsweise ist in Textabb. 1193 dargestellt.

Die beiden in der Mitte durch Laschen verbundenen Stangen S und T kuppeln die vier Verschlufshaken in der Weise mit einander, dafs die beiden linken Haken die anliegenden Zungen je besonders verriegeln, während die beiden abliegenden Zungen unverriegelt sind und beim Aufschneiden, grade wie bei den einfachen Weichen, mitgenommen werden und das Entriegeln der anliegenden Zungen bewirken. Werden die Stangen bei der Stellbewegung nach rechts verschoben, so erfolgt nach dem Umstellen der Weiche das Verriegeln des zum Anliegen gebrachten zweiten Zungenpaares, während das erste, jetzt abliegende Zungenpaar frei bleibt. Wenn auch mit dieser Anschlufsweise Gleichwerthigkeit der Verriegelung aller vier Zungen erreicht ist, so ist doch mit ihr eine weitere Vermehrung der beweglichen Theile bei der Fernbedienung der doppelten Kreuzungsweichen verbunden, die bei dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse schon an und für sich eine wesentlich gröfsere ist, als bei den ungetheilt verbundenen Zungen der älteren Stelleinrichtungen. Die bei den Stützverriegelungen zu Textabb. 1192 erläuterte Anschlufsweise an die doppelten Kreuzungsweichen möchte daher auch für die Aufsenverriegelungen vorzuziehen sein. Im vorliegenden Falle werden hierbei nur die beiden äufsersten Haken mit ungetheilt durchgehender Verbindungstange S T angeordnet, während die beiden inneren Haken in Fortfall kommen und durch ebenfalls ungetheilte Verbindungstangen zwischen den zugleich anliegenden und den zugleich abliegenden Zungen ersetzt werden.

688) Siehe S. 922.

Digitized by Google

IV. c) Stellwerke der Klasse I[689]) mit doppelter Drahtleitung für die Weichenbedienung.

c) 1. Allgemeines.

Die doppelte Drahtleitung zur Fernbedienung der Weichen unterscheidet sich von dem Gestänge dadurch, dafs die auf Zug und Druck wirkenden Gestänge bei den Weichenhebeln mit begrenzter Endstellung einer Ausgleichung für die Wärmeeinflüsse bedürfen, da diese eine Verschiebung des Gestänge-Endpunktes nach der Weiche, und somit eine selbstthätige Bewegung der letztern zur Folge haben. Die elastischen Bewegungsverluste während des Umstellens sind dagegen bei dem starren Gestänge nur gering, und daher auch bei den ersten Gestängeanlagen unberücksichtigt geblieben.

Bei dem doppelten Drahtzuge dagegen liegen die Verhältnisse insofern umgekehrt, als bei dem geschlossenen Doppelzuge eine Bewegung der Endpunkte nicht eintreten kann. Die Wärmeeinflüsse, die in den beiden dicht nebeneinander liegenden Drähten stets in gleicher Weise auftreten, können vielmehr durch eine wechselnde Spannung in der Doppelleitung ausgeglichen werden, und äufsern sich alsdann durch Verringerung oder Vergröfserung des Druckes auf die Zapfen der End- und Winkelrollen, d. h. durch gröfsern Kraftaufwand für die Bewegung der Stellhebel bei Kälte. Die Elastizität des Leitungsdrahtes hat jedoch wesentliche Bewegungsverluste beim Umstellen zur Folge und macht entsprechende Ausgleichvorrichtungen unentbehrlich. Daher sind schon die ersten Drahtzuganlagen mit Endausgleichungen versehen, die einen der Leitung ertheilten, überschüssigen Stellweg nach Art der Spitzenverschlüsse bei den Gestängeanlagen aufnehmen. Die Wärmeeinflüsse werden dagegen entweder durch entsprechende Spannungsänderungen in der Doppelleitung ausgeglichen, oder es kommen neben den Endausgleichungen besondere, selbstthätig wirkende Spannvorrichtungen zur Anwendung, durch die nicht nur die Doppelleitungen in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten bleiben, sondern zugleich bei Unregelmäfsigkeiten in der Weichenstelleitung, z. B. bei Drahtbruch, selbstthätige Sperrung der abhängigen Signale im Stellwerke herbeigeführt wird. Diese letztere Anordnung, die bereits in dem Patente von Schnabel und Henning vom 28. August 1878[690]) grundlegend zum Ausdrucke gebracht ist, ist für die neueren Drahtzuganlagen durchweg mafsgebend geworden. Da ferner die Erfahrung gezeigt hat, dafs mit der Möglichkeit eines Drahtbruches bei ruhender Leitung sowohl, als auch während des Umstellens gerechnet werden mufs, ist hierzu neuerdings noch die Anforderung getreten, dafs im erstern Falle eine gefahrbringende selbstthätige Bewegung der Weiche in Folge der Spannung des ganz gebliebenen Drahtes verhindert sein mufs, und im letztern Halbstellung der Weiche nicht eintreten darf.

Die wesentlichen Theile der vervollkommneten Drahtzuganlagen bilden hiernach, wie schon unter D. II. c. 3. S. 917 ausgeführt wurde, neben dem Stellwerke und der eigentlichen Leitung die Ausgleichvorrichtungen für Wärmeeinflüsse und Bewegungsverluste, ferner die Ueberwachungsvorrichtungen für Drahtbruch und

---

689) Vergleiche Bd. II. D. II. b. 3. S. 909.
690) D. R. P. Nr. 4728.

Digitized by Google

unzulässige Drahtspannung beim Umstellen und endlich die Sperrvorrichtungen, die bei vorkommendem Bruche eines Drahtes das selbstthätige Bewegen der Weiche in Folge der Spannung des nicht gerissenen Drahtes verhindern. Die letzteren müssen nach dem Vorstehenden in der Weise wirken, dafs die Sperrung nur in den Endstellungen der Weiche eintritt, aber deren selbstthätige Bewegung bis zu einer Endstellung beim Drahtbruche während des Umstellens nicht behindert wird. Aehnliche Sperrvorrichtungen kommen auch an den Weichenstellhebeln der Drahtzuganlagen vor, treten jedoch umgekehrt während der Bewegung des Weichenhebels im Falle eines Drahtbruches in Thätigkeit und dienen, indem sie das selbstthätige Vorwärts- oder Rückwärtsbewegen des theilweise umgelegten Hebels, das durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes vor sich gehen würde, verhindern sollen, zur Sicherung der Bedienungsmannschaft.

c) 2. Erstes Drahtzugverriegelungswerk von Siemens & Halske.

Schon einige Jahre, bevor man dazu überging, Weichen von einem Stellwerke aus mittels doppelten Drahtzuges zu stellen, wurden von Siemens und Halske Stellwerke gebaut, bei denen nur für die Bedienung der Signale Stellhebel vorgesehen waren, während die Weichen noch mit der Hand gestellt und durch Riegelhebel verriegelt wurden, die mit den Signalstellhebeln in gegenseitigem Verschlusse standen. Die Textabb. 1194 und 1195 stellen ein Stellwerk dieser Firma aus dem Jahre 1872 dar. Ein Theil der ganz gleichartigen Hebel H dient zum Stellen von Signalen, der andere zum Verriegeln von Weichen durch Doppeldrahtzug. Die Abhängigkeit zwischen den Hebeln wird durch die wagerecht über einander angeordneten Schieber s und die Knebel f hergestellt, die sich in einem gufseisernen, auf dem Hebelgestelle befestigten Gehäuse befinden. Zu jedem Hebel gehört ein Schieber und ein Knebel. Die Schieber können durch die Knebel unter Vermittelung der Verschlufsstücke v verschoben werden. An die Stücke v werden nach Bedürfnis Verschlufsschieber i angesetzt, die in Einschnitte der übrigen Schieber eingreifen und diese festhalten können. Die so verschlossenen Schieber verhindern eine Bewegung der zugehörigen Knebel und damit das Umlegen der betreffenden Hebel. Der Verschlufs der letzteren erfolgt nämlich in der Weise, dafs sich eine Sperrklinke k in den Rand der Stellrolle legt und in dieser Lage durch die Sperrstange t so lange gehalten wird, wie die Stange gegen den Knaggen u an dem Verschlufsstücke v stöfst. Wird dieses gedreht, so entfernt sich der Knaggen von der Stange, das Gewicht g hebt die Sperrklinke und die Sperrstange in die Höhe, und der Hebel ist frei. Vor jedesmaligem Stellen des Hebels ist also ein Umlegen des Knebels f erforderlich. Bei der in Textabb. 1194 und 1195 dargestellten Anordnung[691]) ist schon die Verbindung des Stellwerkes mit einem elektrischen Blockwerke vorgesehen, das die Herstellung von Abhängigkeiten von anderen Dienststellen bezweckt. Das Nähere hierüber wird bei den Stellwerken der Klasse II beschrieben. Hier sei nur erwähnt, dafs die Riegelstange der Blockeinrichtung hinter einen Ansatz an dem Verschlufsstücke v greift und in ihrer tiefsten Stellung dessen Drehung verhindert.

---

691) Organ 1874, S. 53.

Digitized by Google

Fig. 1194.

Blockwerk

H Signalhebel

H

Weichenverriegelungshebel

Mafsstab 1 : 15.

Signalstell- und Weichenverriegelungs-Werk mit doppeltem Drahtzuge, Siemens und Halske.

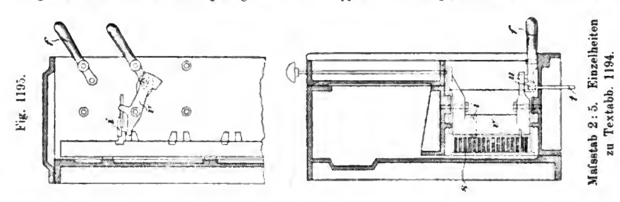


Fig. 1195.

Mafsstab 2 : 5. Einzelheiten zu Textabb. 1194.

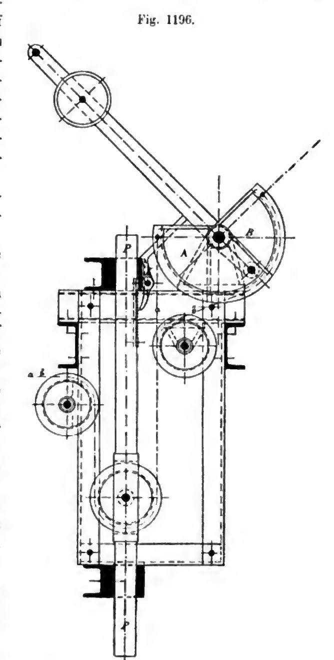
Digitized by Google

Als Siemens und Halske etwa 1880 dazu übergingen, auch die Weichen mittels doppelten Drahtzuges zu stellen, wurden die Verriegelungshebel ohne Aenderung als Weichenstellhebel benutzt, nur trat an die Stelle der Verriegelungseinrichtung an der Weiche der unter D. IV. c. 4. S. 1059 beschriebene Weichenstellriegel.

c) 3. Erstes Drahtzugstellwerk von Schnabel & Henning.

Die erste Ausführungsweise eines Stellwerkes zur Bedienung der Weichen mittels doppelter Zugdrähte ist nach einem Patente vom 28. August 1878[692]) von Schnabel und Henning angegeben. Sie enthält, wie bereits auf S. 1050 erwähnt ist, im Wesentlichen alle Einrichtungen, die an ein vollkommenes Drahtzugstellwerk zu stellen sind. Zur Darstellung der ganzen Wirkungsweise möge hier zunächst die Beschreibung der gesammten Anordnung folgen, auf die Einzelheiten der Spitzenverschlüsse, Spannwerke u. s. w. wird dann weiter unten bei der Beschreibung dieser Theile eingegangen werden.

Fig. 1196.



Mafsstab 1 : 15. Weichenstellwerk mit Drahtzug von Schnabel und Henning.

Im Stellwerke ist für jede Weiche ein Stellhebel vorgesehen (Textabb. 1196), mit dem die auf der gleichen Achse drehbar angebrachten Rollentheile A und B verbunden sind. Auf diesen sind die Enden der Zugdrähte a und b so befestigt, dafs sich bei der Drehung des Stellhebels der eine Draht um ebensoviel aufwickelt, wie sich der andere abwickelt. An der Weiche sind die anderen Drahtenden bei h (Textabb. 1197) an der Rolle A befestigt, so dafs dieser Rolle bei Drehung des Stellhebels eine gleiche Bewegung mitgetheilt wird. A trägt den Zapfen D, der im Schlitze des Winkelhebels D O E läuft. Dieser Schlitz läfst eine halbe Umdrehung der Rolle A zu, wodurch der Winkelhebel D O E die bei E angreifende Weiche umstellt.

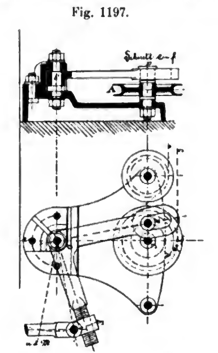
Zur Ausgleichung der Längenunterschiede, die durch Wärmeänderungen oder Strecken der Drähte

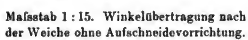
692) D. R. P. Nr. 4728.

Digitized by Google

entstehen, dient das am Stellwerke angebrachte Gewicht P (Textabb. 1196), das mittels Rollen auf den Drähten a und b ruht, und sich deren Verkürzungen oder Verlängerungen entsprechend senkrecht auf und nieder bewegen kann. In der gezeichneten Ruhestellung der Weiche ist das Gewicht P frei beweglich; sobald die Weiche umgestellt werden soll, mufs es an aufsteigender Bewegung verhindert werden, da sonst durch das Anziehen des Drahtes a ein Heben von P anstatt einer Drehung der Rolle A an der Weiche hervorgebracht werden könnte. P wird durch die Sperrvorrichtung k festgehalten, sobald der Stellhebel umgelegt wird, und zwar so lange, bis dieser wieder in seine Ruhe-

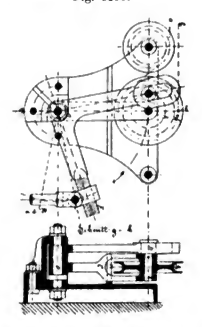
Fig. 1197.





Mafsstab 1 : 15. Winkelübertragung nach der Weiche ohne Aufschneidevorrichtung.

Fig. 1198.



Mafsstab 1 : 15. Winkelübertragnng nach der Weiche mit Verriegelung für Aufschneiden.

stellung zurückbewegt worden ist. Der Signalstellhebel hat die gleiche Einrichtung, wie der Weichenhebel, nur kommt der zweite Draht in Wegfall.

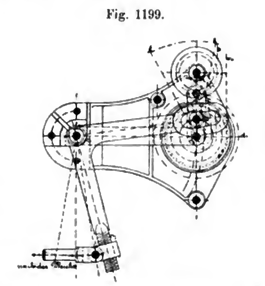
Diese allgemeine Anordnung ist zur Herbeiführung einer in jedem Falle betriebsichern Lage der Weichen mit folgenden besonderen Einrichtungen ausgerüstet.

In der Textabb. 1198 ist zunächst eine Vorrichtung zum Aufschneiden der Weiche dargestellt. Sie unterscheidet sich von dem festen Antriebe der Textabb. 1197 dadurch, dafs die Rolle A keinen festen Drehpunkt hat, sondern in einem um O drehbaren, einarmigen, gegabelten Hebel O C gelagert ist. In der Ruhestellung der Weiche wird O C durch das Gewicht P im Stellwerke fest gegen die Rippe r angedrückt. Das Gewicht P ist so schwer, dafs es die Rolle A und den Hebel D O E in der gezeichneten Grundstellung zu erhalten vermag und demnach auch die Weiche mit der nöthigen Kraft andrückt. Beim Aufschneiden wird der Hebel E O D in der Richtung des Pfeiles durch die Weiche angezogen, wobei er die Rolle A und den Hebel O C mitnimmt. Das Gewicht P wird dadurch um ein entsprechendes Stück gehoben und zieht, nachdem die Weiche

Digitized by Google

vom Fahrzeuge durchlaufen ist, diese in ihre vorige Stellung zurück. Beim Umstellen der Weiche vom Stellwerke aus beschreibt der Zapfen D einen Halbkreis, während C O unbeweglich bleibt. Man sieht, dafs die Aufschneideeinrichtung nur in Thätigkeit treten kann, wenn die Weiche in ihrer Ruhestellung aufgeschnitten, also wenn vorausgesetzt wird, dafs der Stellwärter den aus der Ruhelage umgestellten Hebel jedesmal sofort wieder zurückbewegt, sobald die Fahrzeuge die betreffende Weiche durchlaufen haben.

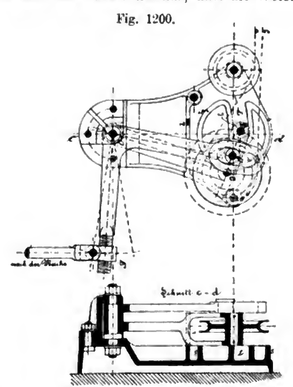
Fig. 1199.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit Vorrichtung zum Aufschneiden von Schnabel und Henning. Weiche in Ruhestellung.

In den Textabb. 1199, 1200 und 1201 ist die Sicherung für das feste Anliegen der Weichenzungen, der Weichenspitzenverschlufs, dargestellt. Diese Sicherung beruht darauf, dafs der Stellhebel am Stellwerke zu Anfang und Ende seines Hubes einen Theil seines Ganges zurücklegen mufs, der auf die Bewegung der Weichenzunge keinen Einflufs hat, dieser Wegtheil aber nur dann gemacht werden kann, wenn die betreffende Zunge vollständig anliegt. Kann der Weichenstellhebel nicht vollständig umgelegt werden, so erkennt der Wärter hieraus, dafs die Weiche nicht in Ordnung ist, und die in Frage kommenden Signalhebel bleiben verschlossen. Der todte Weg des Weichenstellhebels ist gröfser, als die im Gestänge etwa vorhandenen Spielräume, vermehrt um diejenige Drahtausdehnung, die der Wärter bei der gröfsten Anstrengung am Stellhebel zu Stande bringt. Er dient ferner dazu, die Weiche an Ort und Stelle zu verriegeln. Textabb. 1199 zeigt die Einrichtung in der Ruhestellung der Weiche, Textabb. 1200 bei aufgeschnittener Weiche und Textabb. 1201 bei umgestellter Weiche. Der Schlitz im Hebel DOE ist so geformt, und die Einrichtung bei der Ausführung so aufgebaut, dafs die Umstellung der Weiche bei der Stellung des Zapfens D auf der zum Mittelpunkte C gezogenen Linie mC schon vollendet ist, und die Zunge genau anliegt. Das Bogenstück des

Fig. 1200.



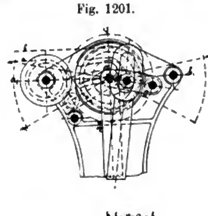
Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit Vorrichtung zum Aufschneiden von Schnabel und Henning. Weiche aufgeschnitten.

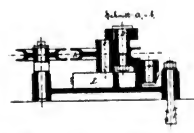
Digitized by Google

Schlitzes zwischen den Linien m C und m_1 C hat in C seinen Mittelpunkt, so dafs die Drehung des Zapfens D von m C nach m_1 C keinen Einflufs mehr auf die Weiche hat, das Gleiche gilt in der entgegengesetzten Lage der Weiche (Textabb. 1201) von dem Bogenstücke n n_1. Es ist ersichtlich, dafs der Zapfen D in die Bögen m m_1 oder n n_1 nicht einlaufen kann, wenn sich ein Hindernis zwischen Weichenzunge und Anschlagschiene befindet, und der Stellhebel am Stellwerke die diesen Bögen entsprechenden Wege nicht zurücklegen kann.

Denkt man sich den Schlitz des Hebels D O E aus Textabb. 1199 am Hebel in Textabb. 1197 angebracht, und giebt man der Rolle A und dem Stellhebel den erforderlichen Weg, so hat man einen Weichenspitzenverschlufs ohne Vorrichtung zum Aufschneiden. Um das Aufschneiden durch Heben des Gewichtes, wie vorbeschrieben, zu ermöglichen, erhält der Hebel am Stellwerke drei Stellungen, in denen er festgelegt ist, O a, O b und O c (Textabb. 1202). Die Rolle A an der Weiche (Textabb. 1200) bekommt den Hebel C O und den Arm C H mit dem Röllchen J. Ferner wird der Zylinder SS_1 S_2 mit dem Kanale L an das Gestell angegossen. Bei der Ruhestellung der Weiche — Stellung des Hebels nach O b (Textabb. 1202) — fällt die Achse des Zylinders SS_1 S_2 mit der Drehachse C zusammen. Das Röllchen J läuft bei der Drehung der Rolle A auf der Zylinderfläche und pafst auch schliefsend in den Kanal L. Die Einrichtung wird nun so aufgebaut, dafs das Röllchen J bei der Stellung O b des Hebels am Stellwerke, wie bei Textabb. 1199, in den Kanal L einlaufen kann. In dieser Stellung sind die Signalhebel verschlossen, und das Spanngewicht P ist frei beweglich, da die Sperrvorrichtung durch Einklinken des Hebels ausgelöst wird (Textabb. 1202). Das Aufschneiden der Weiche ist dann möglich. Hierbei läuft das Röllchen J in den Kanal L hinein (Textabb. 1200), und es ist ersichtlich, dafs das Stellen der Weiche vom Stellwerke aus nicht möglich ist, so lange J sich in L befindet, da dann die Rolle A nicht drehbar ist. Umgekehrt wird die Weiche verschlossen, sobald die Rolle A so gedreht wird, dafs J nicht mehr in L einlaufen kann. Dies ist also auch in den Endstellungen O m_1 und O n_1 der Fall, die mit den Endstellungen O a und O c des Stellhebels übereinstimmen, und bei denen die Signalhebel nicht gezogen werden können. Man sieht, dafs auch hier die Weiche nur aufgeschnitten werden kann, wenn ihr Hebel sich in der besonders zu diesem Zwecke angeordneten Grundstellung O b befindet. Da in dieser die Weiche durch den Spitzenverschlufs nicht verriegelt ist, mufs der Stellhebel jedesmal vor ihrem Befahren in gerader oder ablenkender Stellung in die eigentlichen Endstellungen O a oder O c gebracht, und nachher die Grundstellung wieder hergestellt werden. Dieser Uebelstand liefs wohl eine praktische Verwendung der Anordnung kaum zu, er wurde erst beseitigt, als

Fig. 1201.





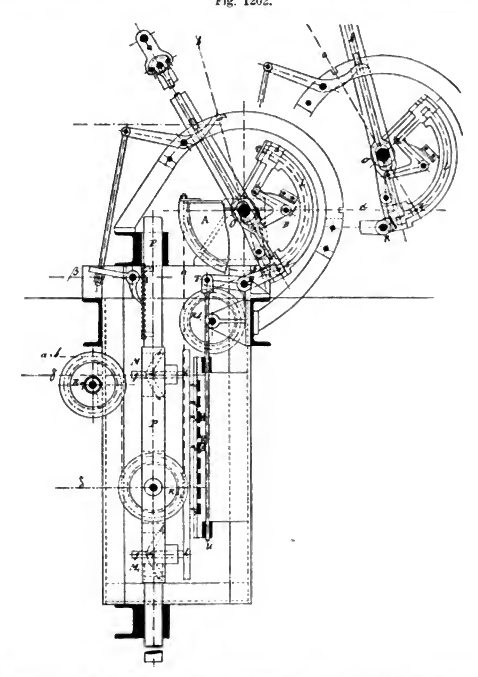
Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit Vorrichtung zum Aufschneiden von Schnabel und Henning. Weiche umgestellt.

Digitized by Google

wenige Jahre später der aufschneidbare Spitzenverschlufs mit Rückwirkung auf den Stellhebel von Schnabel & Henning erfunden wurde.

Die patentierte Anordnung enthält auch schon die Einrichtung, dafs eine Sicherung für den ordnungsmäfsigen Zustand der Zugdrähte durch Mitwirkung der

Fig. 1202.



Mafsstab 1 : 15. Stellwerkshebel für Drahtzugleitung von Schnabel und Henning.

Spanngewichte herbeigeführt wird, indem die betreffenden Signalhebel verschlossen werden, sobald ein Draht reifst, oder sich auf ungewöhnliche Weise verlängert oder verkürzt. Diese Einrichtung ist in den Textabb. 1202, 1203 und 1204 dargestellt. Jeder Draht hat ein besonderes Spanngewicht, P a und P b. Der am Rollentheile A befestigte Draht läuft über die Rollen Ra_2, Ra_3, der am Theile B befestigte

Digitized by Google

über $R\,b_1$, $R\,b_2$, $R\,b_3$. Die Rolle $R\,a_2$ ist in dem Gewichte $P\,a$, $R\,b_2$ in $P\,b$ gelagert. Beide Gewichte sind neben einander oben und unten geführt. Bei M und M_1 sind die Stangen $g\,h$ und $g_1\,h_1$ in $P\,a$ auf der nach $P\,b$ gekehrten Seite wagerecht verschiebbar gelagert (Textabb. 1204 Schnitt nach γ). An $P\,b$ sind die beiden Bogenstücke $l\,m\,n$ und $l_1\,m_1\,n_1$ vorspringend so befestigt, dafs sie in passen-

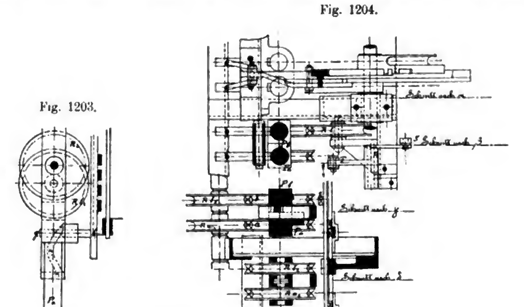


Fig. 1203. Fig. 1204.

Mafsstab 1:15. Stellwerkshebel für Drahtzugleitung von Schnabel und Henning.

den Einschnitten der Stangen $g\,h$ und $g_1\,h_1$ stecken, in Folge dessen letztere den Bogenformen $l\,m\,n$ und $l_1\,m_1\,n_1$ folgen müssen, sobald sich $P\,a$ und $P\,b$ senkrecht gegen einander verschieben. $g\,h$ und $g_1\,h_1$ sind durch eine senkrechte Stange $h\,h_1$ mit einander verbunden. Die Gewichte werden nun so eingebaut, dafs sie bei ordnungsmäfsigem Zustande der Drähte gleich hoch stehen, dafs also die Mittellinien von $g\,h$ und $g_1\,h_1$ durch den Krümmungsmittelpunkt der Bogenstücke $l\,m\,n$ und $l_1\,m_1\,n_1$ gehen. So lange die Drähte in Ordnung sind, wird diese Stellung bleiben, da sie sich gleichmäfsig dehnen oder zusammenziehen; sobald aber ein Draht reifst, verlängert oder verkürzt wird, sinkt oder steigt das zugehörige Spanngewicht und bewirkt dadurch eine Verschiebung der Stange $h\,h_1$ in der Richtung von g nach h. Wenn $g\,h$ bei n oder l angekommen ist, berührt $h\,h_1$ die Reihe der sich wagerecht bewegenden Signalschubstangen m_1 bis m_9 des gegenseitigen Verschlusses. Alle die Signalschubstangen, deren Signale auf die betreffende Weiche Bezug haben, erhalten auf der nach $h\,h_1$ gekehrten Seite Vorsprünge x (Textabb. 1204, Schnitt nach γ), vermöge derer sie durch die angenäherte Stange $h\,h_1$ verriegelt werden.

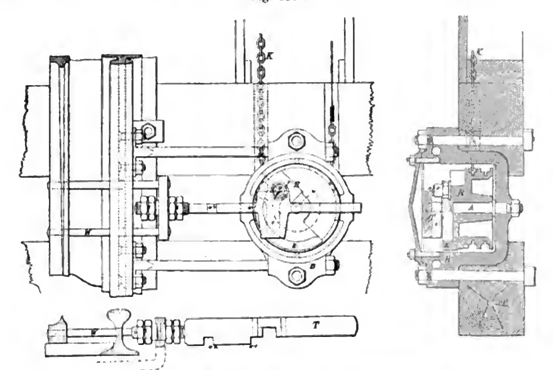
c) 4. Die Weichenspitzenverschlüsse mit Endausgleichung ohne Rückwirkung auf das Stellwerk beim Aufschneiden.

Die ersten Spitzenverschlüsse mit Endausgleichung von Schnabel & Henning aus dem Jahre 1878 sind bereits auf S. 1055 in Textabb. 1199, 1200 und 1201 dargestellt.

Digitized by Google

Als nächste Einrichtung dieser Art ist der Spitzenverschlufs, Weichenstellriegel[693]), von Siemens & Halske aus dem Jahre 1879 zu erwähnen, der in

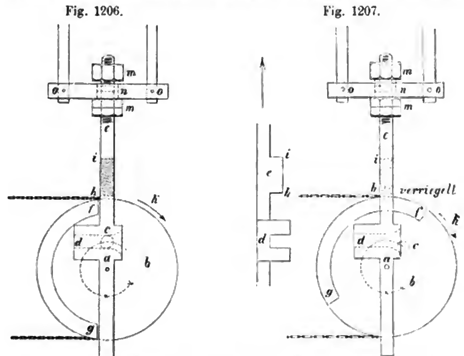
Fig. 1205.



Mafsstab 1 : 12. Weichenstellriegel von Siemens und Halske.

der Textabb. 1205 nach der wirklichen Ausführung, und in den Textabb. 1096, 1207, 1208 und 1209 zur leichtern Erklärung seiner Wirkungsweise in einfachen Linien

Fig. 1206. Fig. 1207.

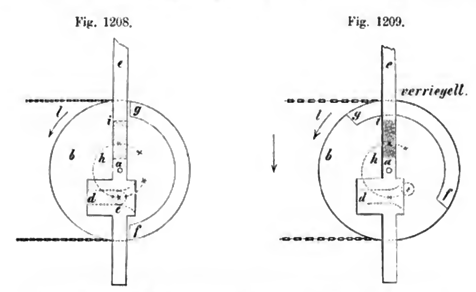


Wirkungsweise des Weichenstellriegels von Siemens und Halske.

693) Organ 1883, S. 56.

Digitized by Google

dargestellt ist. Er vereinigt ebenfalls die Vorrichtung zur Bewegung und Verriegelung der Weichen in beiden Stellungen mit den Vorrichtungen zur Endausgleichung des überschüssigen Drahtweges. Die sich um die Achse a drehende Kettenrolle b, die die Drahtbewegung auf die Weiche überträgt, bewegt den Kurbelzapfen c, der die Weichenstellstange e bei einer Drehung der Rolle um 180° durch Eingriff in die Kurbelschleife d hin und her bewegt, je nach der Drehung der Scheibe b. Hat der Zapfen c seine Bewegung um 180° ganz vollendet, so ist die Weiche umgestellt, und z. B. in die in Textabb. 1206 angegebene Stellung gelangt. Bei weiterer Drehung der Stellscheibe tritt der Kurbelzapfen aus der zu einem Fangtrichter erweiterten Kurbelschleife heraus, während sich der an b angebrachte Riegelkranz g f mit f gleichzeitig hinter eine auf der untern Fläche von e sitzende



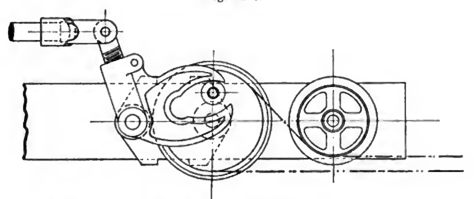
Wirkungsweise des Weichenstellriegels von Siemens und Halske.

Erhöhung h i legt und so die Weiche in der erhaltenen Stellung festriegelt (Textabb. 1207). Die Drehung der Scheibe b kann nun im Sinne der Drehung des Pfeiles beliebig weiter erfolgen, ohne dafs die Stellung der Weiche geändert wird. Erfolgt die Drehung von b im entgegengesetzten Sinne, wie dies Textabb. 1208 mit Pfeil l angiebt, so greift der Kranz g nach Beendigung der Stellbewegung hinter die Erhöhung i h und riegelt in gleicher Weise die Weiche in der andern Lage fest (Textabb. 1209). Der Hub des Kurbelzapfens in der Richtung rechtwinkelig zum Gleise entspricht dem Zungenausschlage der Weiche, die Länge der Erhöhung i h ist so gewählt, dafs die Verriegelung nur bei festem Zungenschlusse vorgenommen werden kann. Durch Siemens & Halske gelangten bei diesen ersten Ausführungen besondere Einrichtungen zum Wärmeausgleiche neben den Weichenstellriegeln gewöhnlich nicht zur Anwendung. Den Drahtleitungen wurde vielmehr bei ihrer Verlegung eine mittlere Ruhespannung ertheilt, und die Wärmeänderungen wurden durch einen entsprechenden Spannungswechsel ausgeglichen. Es ist hierbei erforderlich, den Riegelgang der Stellvorrichtung so grofs anzunehmen, dafs die Verriegelung auch bei der gröfsten Dehnung des ziehenden Drahtes bei einer Umstellung noch sicher eintritt. Die Verhältnisse sind daher so gewählt, dafs von dem gesammten, 500 mm betragenden Drahtwege der Hebelumstellung 300 mm zur

Digitized by Google

Bewegung der Weiche und 200 mm zur Riegelung benutzt werden. Da nun der Riegelgang auf beiden Seiten des Ganges von 300 mm für die Weiche liegt, so würden, wenn man sich die Weiche auf „halb" gestellt denkt, von 250 mm Drahtbewegung 150 mm zum vollendeten Stellen der Weiche und weitere 100 mm zur Riegelung verwendet werden. Unter Zugrundelegung einer Ruhespannung in der Drahtleitung von 100 kg und einer hierzu kommenden Arbeitspannung von weiteren 100 kg, welche bei gewöhnlicher Kraftleistung am Hebel nur 75 kg beträgt, wird hierbei die zulässige Leitungslänge auf nahezu 400 m ermittelt, bevor es möglich wird, den Riegelgang aus der Leitung ohne Nutzwirkung auf die Stellrolle an der Weiche herauszurecken[694]). Für die Leitung ist hierbei 5 mm starker, harter Stahldraht angenommen, dessen elastische Dehnung nach angestellten Versuchen bei 51 kg/qcm Spannung 0,00255 mm für 1 kg Zug und 1 m Länge beträgt. Um allmälig entstehende kleine Ungenauigkeiten im Anschlusse der Weichenzungen


Fig. 1210.



Mafsstab 1 : 10. Endrolle für Doppeldrahtzug von Jüdel & Co.

beseitigen zu können, ist der Hub des Weichenstellriegels etwas gröfser gewählt, als die Weichenbewegung betragen soll, daher bleibt zwischen den auf eine Verlängerung von d aufgesetzten Doppelmuttern m m, zwischen denen der Querkopf der Weichenverbindung spielt, ein leicht auszugleichender Spielraum. O o bezeichnen zwei Abscheerstifte, die unter Bleisiegel gelegt sind, und beim Aufschneiden der Weiche abgescheert werden, ohne den Weichenstellriegel selbst zu beschädigen. Eine Rückwirkung auf das Stellwerk findet beim Aufschneiden nicht statt, somit entspricht der Weichenstellriegel den Spitzenverschlüssen ohne Rückwirkung bei den Gestängeanlagen.

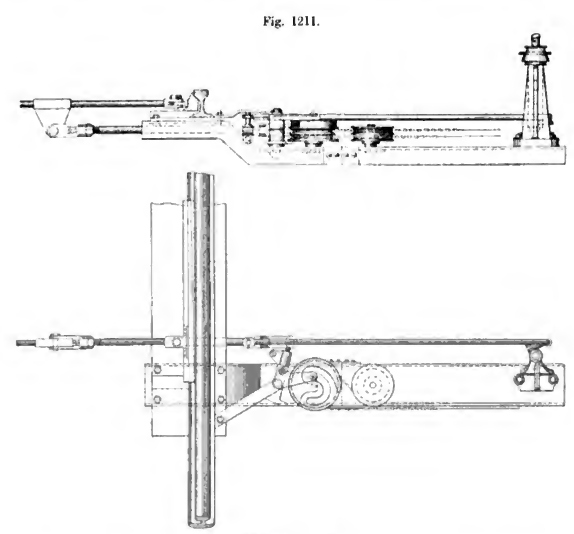
Mit der allgemeinen Aufnahme der Drahtzuganlagen ist eine Reihe gleichartig wirkender Einrichtungen zur Anwendung gekommen, von denen zwei nachstehend kurz beschrieben werden. Sie bestehen gewöhnlich aufser der Endrolle aus einem mit dieser entsprechend verbundenen, auf besonderer Achse drehbar gelagerten Weichenantriebe. Die Stützflächen für den Zustand nach erfolgtem Umstellen sind entweder mit der Endrolle verbunden, oder sie sind ein Theil des Weichenantriebes. Im letztern Falle erfolgt das Umstellen mittels eines Kurbelzapfens an der Endrolle, der nach der Umstellung auf die Stützfläche aufläuft

[694]) Organ 1883, S. 54.

Digitized by Google

und die Weiche festlegt. Eine Anordnung dieser Art nach der Ausführung von Jüdel und Co. ist in Textabb. 1210 dargestellt. Befindet sich die Stützfläche an der Endrolle, so erfolgt die Bewegungsübertragung durch Hubleisten auf einen

Fig. 1211.



Mafsstab 1 : 20.
Endrolle für Doppeldrahtzug mit Hubleiste von Zimmermann und Buchloh.

Stellzapfen des Weichenantriebes, der nach beendeter Bewegung durch einen entsprechend angeordneten Riegelgang der Hubleiste abgestützt wird. Die Textabb. 1211 zeigt die bezügliche Einrichtung der Firma Zimmermann und Buchloh.

c) 5. Die Stelleitung nebst Zubehör.

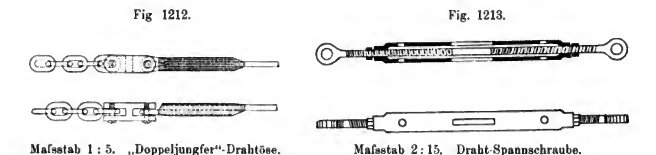
5. α) Die Herstellung der doppelten Drahtleitung.

Die doppelten Drahtleitungen für die Weichenbedienung werden aus 5 mm starkem, hartem Stahldrahte hergestellt. An den erforderlichen Winkelpunkten, die durch Rollenumlenkungen hergestellt sind, sowie zum Anschlusse an den Stell-

Digitized by Google

hebel und an die Endrollen gelangten früher ausschliefslich Ketten zur Anwendung, die neuerdings meist durch Drahtseile ersetzt werden. Die Verbindung zwischen Draht und Kette wird durch Anlöthen einer Oese an das Drahtende und Einsetzen von Verbindungsklöbchen, auch Doppeljungfern genannt, hergestellt (Textabb. 1212). Zur Herstellung der Löthung wird der doppelte Oesenschaft mit dem Drahtende auf etwa 100 mm neben einander gelegt, und das Ganze nach sorgfältiger Reinigung der mit einander in Verbindung zu bringenden Theile mit einer Wickelung

Fig 1212. Fig. 1213.



Mafsstab 1 : 5. „Doppeljungfer"-Drahtöse. Mafsstab 2 : 15. Draht-Spannschraube.

aus 1 mm starkem, verzinntem Wickeldrahte versehen. Die so hergestellte, blank zu haltende Puppe ist sofort nach Fertigstellung in das Zinnbad eines Löthkolbens so lange einzulegen, bis sämmtliche Leerräume mit der Löthmasse ausgefüllt sind. Verwendung von Säure ist hierbei nicht zu empfehlen, weil die Löthpuppen hiernach leichter rosten. Daher werden vornehmlich Löthfette verwendet, und die Löthstellen nachträglich mit Oelfarbe überstrichen, um das Rosten noch weiter zu verhindern. Für die Löthösen ist weiches Metall zu verwenden, nach dem Biegen sind sie gut zu verzinnen. Es ist darauf zu achten, dafs die Oesen durch das Verzinnungsverfahren ihre Biegsamkeit nicht verlieren und nicht hart werden. Zum Ausgleiche gröfserer Wärmeeinflüsse kommen bei den älteren Ausführungen Spannschrauben mit Rechts- und Linksgewinde zur Anwendung (Textabb. 1213), die um 300 bis 400 mm verstellt werden können. Die Verbindung zwischen Kette und Spannschraube wird ebenfalls mittels Doppeljungfern, oder durch Stahlschaken hergestellt, deren eine Seite in die letzte Kettenschake, deren andere in die Oese der Spannschraube eingehängt wird. Mufs die Verbindung zwischen Draht und Spannschraube hergestellt werden, so erhält das Drahtende, wie zuvor, eine Oese, die zum Einhängen des Verbindungsgliedes dient. Die entsprechend aufgebogene Drahtöse kann aber auch in solchem Falle unmittelbar durch das Anschlufsauge der Spannschraube gezogen und hiernach mit dem anschliefsenden Drahte unmittelbar verlöthet werden. Zwei aneinander schliefsende Drahtenden werden auf 100 bis 120 mm Länge neben einander gelegt, umwickelt und verlöthet. Draht und Drahtseil werden ebenso, wie zwei Drahtenden, unmittelbar mit einander verlöthet. Die vorbeschriebenen Drahtverbindungen haben sich noch am besten bewährt und stehen zur Zeit ausschliefslich in Anwendung.

5. β) Die Unterstützung der oberirdischen Drahtleitung.

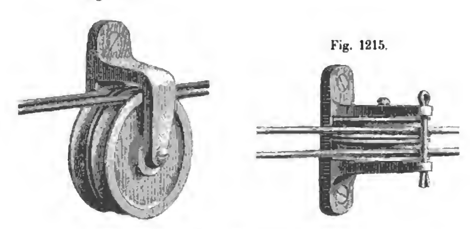
Die Unterstützung der Drahtleitungen erfolgte früher gewöhnlich an Holzpfählen, die mit einzelnen Führungsrollen nach Textabb. 1214 und 1215 für jeden

Digitized by Google

Draht versehen waren. Bei einer gröfseren Zahl neben einander her geführter Drahtleitungen ergiebt sich hieraus die Schwierigkeit, eine bestimmte Höhenlage über dem Erdboden einzuhalten. Neuerdings kommen daher Rollenge-

Fig. 1214.

Fig. 1215.

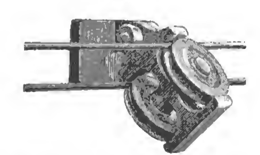


Mafsstab 1 : 3. Aufhängung der Drähte.

häuse für bis zu vier Röllchen auf gemeinschaftlicher Messingachse zur Anwendung.

Die bei der Stellbewegung auftretende Zapfenreibung der Führungsrollen wächst mit der Stützweite, dem Gewichte des Drahtes, dem der Rolle und dem Durchmesser der Drehachse, nimmt ab mit wachsendem Durchmesser der Rolle selbst[695]). Bei Gleiskrümmungen können die Leitungen diesen folgend im Bogen geführt werden. Hierbei kommen statt der senkrecht hängenden Führungsrollen bewegliche Bogenrollen zur Anwendung (Textabb. 1216), die die Einstellung jeder Rolle in die Ebene der Mittelkraft der auf die Rolle wirkenden Drahtkräfte ermöglichen. Immerhin ist der Reibungswiderstand der bogenförmig geführten Leitungen wegen der Steifigkeit des Drahtes und der stärkern Rollenbelastung höher, als in gleich langer gerader Leitung, so dafs bei schärferen Krümmungen von grofser Länge die Anordnung besonderer Knickrollen und dazwischen geschalteter gerader Leitungsstücke vorzuziehen ist. Bei den preufsischen Staatsbahnen ist die Stützweite der Drahtleitungen bei 5 mm starker Leitung sowohl für oberirdische, als auch für unterirdische Leitung auf 10 m festgesetzt. Die Drahtführungsröllchen sollen einen Durchmesser von mindestens 60 mm besitzen, sie sind so zu lagern, dafs sie sich nach Bedürfnis in jede Lage ein- und darin feststellen lassen, ihre Achsen sind

Fig. 1216.



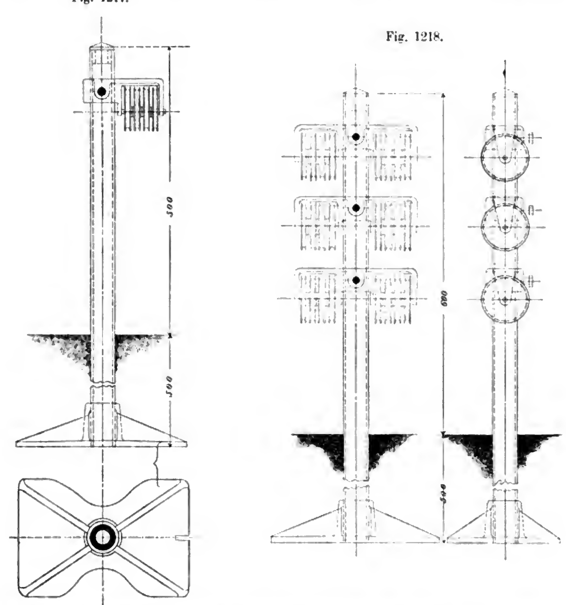
Mafsstab 1 : 3. Aufhängung von Bogenrollen für die Drähte.

695) Kolle, Die Stellwerke S. 162.

Digitized by Google

aus Messing herzustellen. Die Pfähle bestehen jetzt meist aus Eisen, und zwar sowohl aus Rundeisen, Gasrohr, als auch aus Winkeleisen. Textabb. 1217 und 1218 zeigt die von Jüdel und Co. getroffene Anordnung mit Führungsrollen an Gasrohrpfosten für gerade Strecken. Die einzelnen Führungsröllchen sind in gufseisernen

Fig. 1217. Fig. 1218.



Mafsstab 2 : 15. Gasrohrpfosten zur Stützung gerader Drahtzugstrecken von Jüdel und Co.

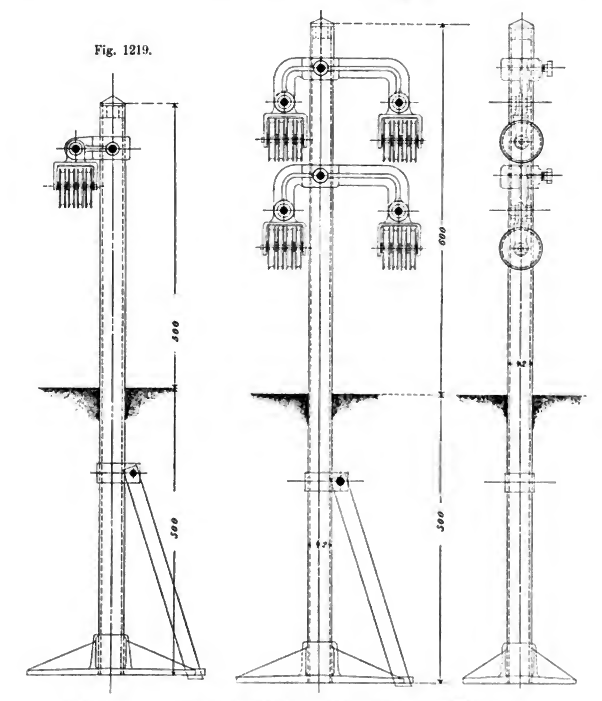
Böcken gelagert, die den Gasrohrpfosten mit einer Hülse umschliefsen, und durch eine Klemmschraube an ihm befestigt sind. Das Gasrohr ist oben geschlossen und unten in einen breiten gufseisernen Erdfufs eingelassen. In den Textabb. 1219 und 1220 sind die gleichen Unterstützungen mit Drahtführungsrollen für krumme Strecken dargestellt. Die Rollengehäuse sind um einen Schraubenbolzen drehbar aufgehängt, der zugleich zum Festklemmen in der für Bogenleitungen erforderlichen Stellung dient. Die einzelnen Bügel nehmen, wie zuvor, je zwei oder vier

Digitized by Google

Rollen auf; für eine gröfsere Zahl von Leitungen werden die Hülsen mit zwei Tragarmen ausgebildet, wobei der eine Arm, der in der Krümmung nach aufsen zeigen soll, länger ist, damit sich der Rollenbügel nach dem Pfosten zu schräg

Fig. 1220.

Fig. 1219.



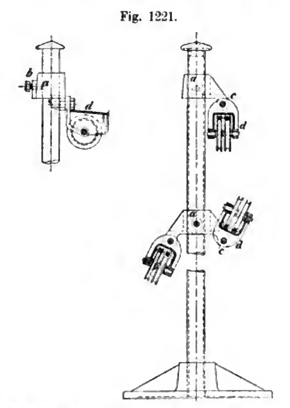
Mafsstab 2 : 15. Stützung der Drähte in krummer Strecke von Jüdel und Co.

stellen kann. Die in den Textabb. 1221 und 1222 dargestellten Ständer mit Führungsröllchen von Schnabel & Henning zeichnen sich besonders durch die zweckmäfsige Gestaltung der haubenartigen Rollenhülsen aus, die mit Wassernase versehen sind. Die Röllchen der Holzpfosten können nur in senkrechter Ebene

Digitized by Google

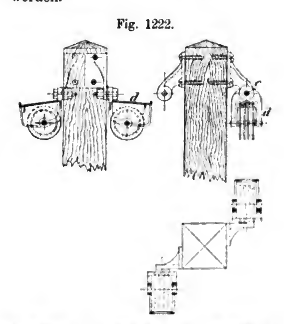
um c gedreht werden, während an den schmiedeeisernen Rohrständern den Drahtführungsröllchen, die hier immer nur paarweise auf Messingachsen gelagert sind, jede beliebige Lage im Raume gegeben werden kann, in der sie dann durch die Schrauben b und c festgestellt werden.

Fig. 1221.



Mafsstab 1 : 10. Gasrohrpfosten zur Stützung der Drahtzüge von Schnabel und Henning.

Fig. 1222.

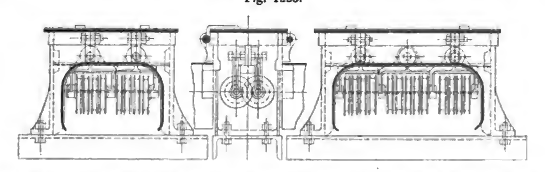


Mafsstab 1 : 10. Holzpfosten zur Stützung der Drahtzüge mit hölzernem Kopfe von Schnabel und Henning.

5. γ) Die Abdeckungen und Unterstützungen der unterirdischen Drahtleitung.

Die unterirdischen Drahtleitungen werden in gleicher Weise, wie bei dem Gestänge angegeben ist, in Kanälen aus Holz, Stein oder Eisen geführt; am

Fig. 1223.



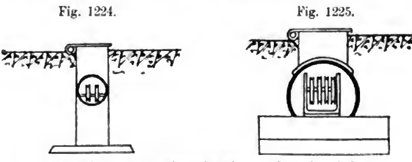
Mafsstab 2 : 15. Blechkanäle mit Rollen zur Leitung der Zugdrähte, Zimmermann und Buchlob.

gebräuchlichsten sind die Abdeckungen aus gebogenem Bleche. Die geringere räumliche Breitenabmessung der Drahtleitungen und ihrer Unterstützungen gegenüber dem Gestänge gestattet jedoch für die neben einander geführten Leitungen

Digitized by Google

eine engere Leitungstheilung und eine entsprechend geringere Breite der Abdeckungen. Der Abstand der unterirdischen Drahtleitungen wird gewöhnlich zu 33 mm bemessen. Die Rollengehäuse nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1223) sind abwechselnd vorn und hinten an einem Flacheisen aufgehängt, das an beiden Enden in einem gufseisernen, auf der obern Seite mit einem abnehmbaren Deckel versehenen Gehäuse gelagert ist. Die Seitenwangen der Rollengehäuse sind für alle Kanalweiten dieselben, sie werden in dem erforderlichen Abstande auf Eisenschwellen aufgeschraubt und durch entsprechend

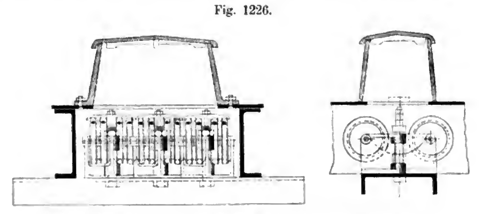
Fig. 1224. Fig. 1225.



Mafsstab 1 : 10. Drahtzugkanäle von Jüdel und Co.

weite Zwischenstücke mit einander verbunden. Auf beiden Seiten der Lager werden die Kanäle an vorstehende Rippen der Gehäuse angeschlossen. Die Kanalhöhe beträgt 120 mm bei 150 mm geringster Weite. Die Drähte sind in möglichst hoher Lage in den Kanälen geführt. Die einzelnen Kanalschüsse sind 2,5 m lang, werden an

Fig. 1226.



Mafsstab 2 : 15, Rollenkasten, Schnabel und Henning.

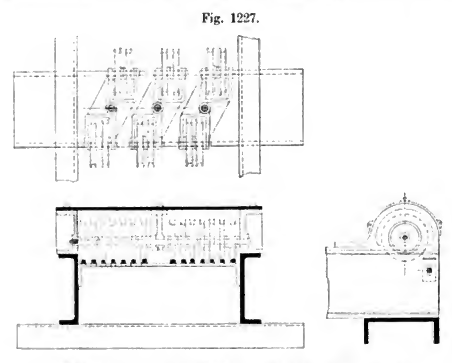
den Stofsstellen in einander geschoben und entsprechend unterstützt. Bei auf kurze Entfernung vorzunehmendem Uebergange von tiefliegender zu hochliegender Leitung wird der unmittelbar hinter dem Kanalabschlusse zu setzende Pfahl mit auf Druck gesetzten, d. h. umgekehrt an das tragende Flacheisen angeschraubten Rollen versehen, und so der Uebergang zu dem nächsten in erforderlicher Höhe stehenden Pfahle vermittelt.

Textabb. 1224 und 1225 zeigen die Drahtleitungskanäle von Jüdel und Co. Für eine Doppelleitung werden die Drahtführungsrollen von 60 oder 80 mm Durchmesser unmittelbar in einem Kasten gelagert, der auf einen breitern Fufs gesetzt ist und Angüsse zum Anschlusse der Kanäle besitzt. Die Rollen für zwei und

Digitized by Google

drei Leitungen werden in Lagerböcken vereinigt, die auf schwellenförmige Unterstützungen geschraubt sind. Die Blechkanäle werden an Rippen der Unterstütz-

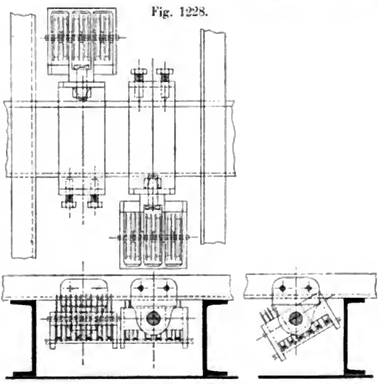
Fig. 1227.



Mafsstab 2 : 15. Rollenkasten, Schnabel und Henning.

ungen festgelegt und ungetheilt über die Lager fortgeführt. Um die Rollen zugänglich zu machen, werden die Kanäle über ihnen mit einem Ausschnitte versehen, auf den ein für sich bestehender gufseiserner Schacht mit aufklappbarem Deckel aufgesetzt wird.

Fig. 1228.



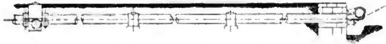
Mafsstab 2 : 15. Rollenkasten, Schnabel und Henning.

Die Kanaleinrichtungen von Schnabel und Henning sind aus den Textabb. 1226 bis 1235 ersichtlich. Die Textabb. 1226 und 1227 enthalten die Anordnung für gerade Drahtzüge. Für Bogenleitung kommen um ihren Befestigungspunkt drehbare Rollengehäuse zur Anwendung (Textabb. 1228). Der Uebergang aus der oberirdischen in die unterirdische Lage wird nach Textabb. 1227 durch

Digitized by Google

auf Druck gestellte Abschlufslager der Kanäle vermittelt. In den Textabb. 1229 bis 1235 sind Schlitzrohre von 4 bis 5 m Länge dargestellt, die unten einen Schlitz zum Aufbringen auf die Drähte besitzen. Textabb. 1229 zeigt die allgemeine Anordnung, die Textabb. 1230, 1231 und 1233 enthalten die Anordnung der Führungsröllchen für einen und drei doppelte Drahtzüge. Die Textabb. 1232 stellt den Uebergang der Drahtzüge aus der unterirdischen in die oberirdische Lage dar. In den Textabb. 1234 und 1235 sind Verbindungsmuffen an den Stöfsen der Schlitzrohre dargestellt; sie werden ebenso wie die Rollengehäuse auf Querschwellen gelagert.

Fig. 1229.



Mafsstab 1 : 50. Drahtleitungsrohr, Schnabel und Henning.

Fig. 1230.

Mafsstab 2 : 15. Leitungstopf.

Allgemein bleibt noch anzuführen, dafs sämmtliche Rollenführungen so eingerichtet sein müssen, dafs die Drähte nicht aus den Rollen herausgehen können. Die mit entsprechend tiefen Laufrinnen versehenen Röllchen müssen daher durch die Rollengehäuse möglichst genau abgeschlossen, oder oberhalb der Lagerböcke mit einem gut schliefsenden Stege versehen sein, der, ohne an den sich drehenden Rollen zu scheuern, doch das Austreten des Drahtes aus der Rolle sicher verhindert.

Fig. 1231.

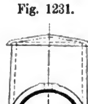


Fig. 1232.

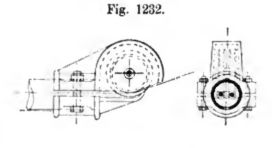
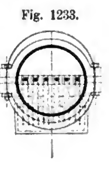


Fig. 1233.



Mafsstab 2 : 15. Leitungstöpfe.

Fig. 1234.

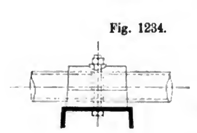
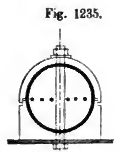


Fig. 1235.



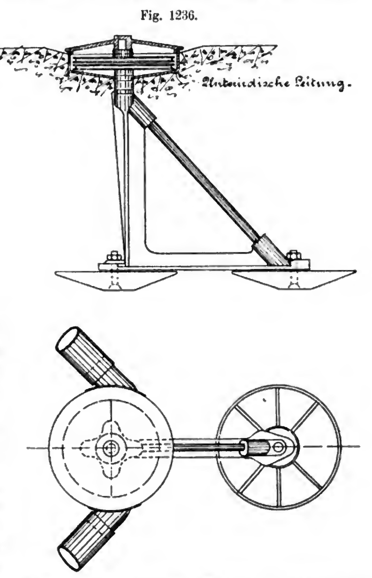
Mafsstab 2 : 15. Stühle für Drahtleitungsrohre.

Digitized by Google

5. *δ*) Die Rollenumlenkungen.

An den erforderlichen Richtungsänderungen der Drahtleitungen, vornehmlich also beim Austritte aus dem Stellwerke und an den vorkommenden Gleisdurchschneidungen, müssen besondere Umlenkungen in die Leitung eingeschaltet werden, wie beim Gestänge. Diese Umlenkungen der doppelten Drahtleitungen bestehen aus einem wagerecht gelagerten Rollenpaare, um das die abzulenkenden Leitungen mittels eingeschalteter Ketten oder Drahtseile geführt sind. Zum Uebergange aus der senkrechten in die wagerechte Lage kommen unterhalb der Stellwerke gleichartig eingerichtete senkrechte Umlenkungen zur Anwendung.

Fig. 1236.



Mafsstab 1 : 13. Umlenkung für einen Doppeldrahtzug. Jüdel und Co.

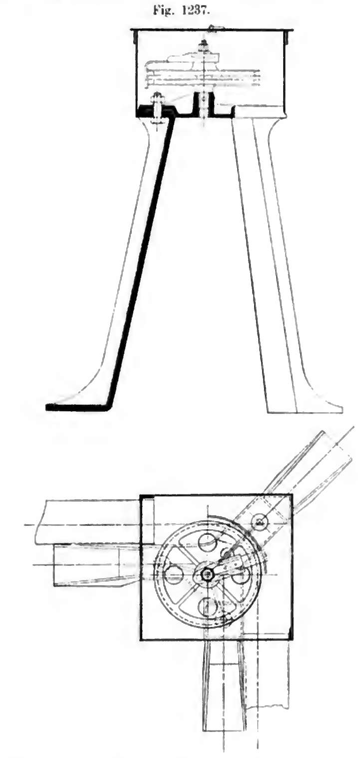
Wie die Winkelumlenkungen bei dem Gestänge, wurden auch die Umlenkungen in den Drahtleitungen früher gewöhnlich auf Quadern befestigt. Neuerdings kommen jedoch ebenfalls fast ausschliefslich eiserne Grundbefestigungen und eiserne Abdeckungen zur Anwendung (Textabb. 1236 bis 1238). Der Widerstand in den Rollen wächst mit wachsendem Durchmesser der Achse und dem Gewichte der Rollen, nimmt ab mit wachsendem Durchmesser der Rolle. Die Achsenstärke wird zu 23 bis 25 mm angenommen. Der Rollendurchmesser wechselt zwischen 230 und 300 mm im Laufkreise der Rolle. Nach Kolle[696]) ist ein Verhältnis von 1 : 9 zwischen Achsen- und Rollendurchmesser als zweckmäfsig erprobt. Nach den preufsischen Ausführungsbestimmungen sollen die Rollen der Umlenkungen einen Durchmesser von mindestens 230 mm, auf der Laufläche gemessen, erhalten, auch sind die Rollen mit einer Schutzvorrichtung, einem Drahtseilhalter, gegen das Abspringen der Drahtseile zu versehen. Jede einzelne Rolle mufs leicht

696) Kolle, Die Stellwerke S. 165.

Digitized by Google

zugänglich und mit einem Schmierloche versehen sein, die Anordnung von mehr als zwei einzelnen Rollen über einander ist daher unzulässig. Die Rollen müssen zeitweise gereinigt und gut in Oel gehalten werden, da ihre gute Gangbarkeit auf die leichte Handhabung der Hebel, sowie auf die Haltbarkeit der Drahtseile von wesentlichem Einflusse ist. Es ist der Versuch gemacht worden, die Zapfenreibung in den Rollenumlenkungen durch Einlegen von Drehkörpern nach Art der Gestängeführung durch rollende Reibung zu ersetzen. Diese in Textabb. 1239 mit A bezeichneten Drehkörper sind so geformt, dafs ihre Berührung mit den reibenden Flächen der Theile B und C, welch letzterer durch den Zapfen G mit seinem Lager fest verbunden ist, an Punkten verschiedenen Durchmessers stattfindet, und zwar so, dafs die gröfseren Durchmesser mit dem beweglichen, äufsern Theile B, die kleineren aber mit dem festen innern Theile C der Umlenkung in Berührung treten. Durch diese Anordnung wird dem Rollkörper A eine möglichst kleine Drehungsgeschwindigkeit ertheilt. Die Rollkörper A, von denen jede Umlenkung mindestens drei enthält, sind mit gleichmittiger Bohrung versehen, in die Stifte E von geringerm Durchmesser eintreten, die in einem flachen Ringe F in gleichen Abständen befestigt sind, und um die sich die Körper A drehen, wobei der Ring F mitgenommen wird.

Fig. 1237.

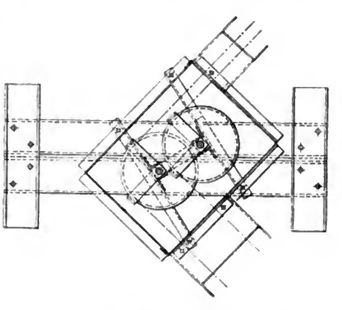


Mafsstab 1 : 10. Winkelrollenbock von Zimmermann und Buchloh.

Diese Einrichtung hat sich jedoch in Folge der bald eintretenden Abnutzung der Rollkörper A als unzweckmäfsig erwiesen. Auch die später vielfach angewandten

Ausfutterungen der Rollennaben mit Weifsmetall zur Sicherung gegen Festfressen der Rollen auf ihren Achsen sind durch den Druck der gespannten Drähte bei der Bewegung einer verhältnismäfsig schnellen Abnutzung unterworfen. Sie kommen daher nur noch selten zur Anwendung, wogegen neuerdings auf die Verwendung harten Stoffes für die Achsen, sowie auf die Anordnung vervollkommneter Schmiervorrichtungen (Textabb. 1240) besonderer Werth gelegt wird.

Fig. 1238.



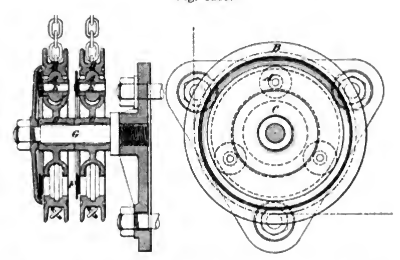
Mafsstab 1 : 15.
Umlenkung von Drahtgängen, Schnabel und Henning.

Sind mehrere neben einander liegende Leitungen umzulenken, so werden, wie bei den Gestängen, Gruppenumlenkungen angeordnet, deren Rollen paarweise auf gemeinschaftlichem eisernem Unterbaue befestigt sind. Die Gruppenumlenkungen vor dem Stellwerke vermitteln zugleich den Uebergang von der dem Hebelwerke entsprechenden Leitungstheilung in die enge Theilung der Nebeneinanderführung. Bei den Gruppen zu Gleisdurchschneidung findet das umgekehrte statt, so dafs die Querleitungen, wie bei dem Gestänge, weite Theilung erhalten. Um die einzelnen Umlenkungen der Gruppe untereinander in dem erforderlichen Abstande anbringen zu können, müssen die Rollen der benachbarten Umlenkungen über einander greifen. Der erreichbare Durchmesser ist hierbei durch den Achsenabstand gegeben, sofern nicht für die übergreifenden Rollen besondere, hochliegende Lagereisen angeordnet werden. Bei den gewöhnlich vorkommenden Hebeltheilungen voo 140 bis 160 mm sind derartige doppelte Grundlager nicht erforderlich, da auch bei gemeinschaftlicher Grundplatte der Achsenabstand den verlangten Rollendurchmesser von 235 mm noch zuläfst. Textabb. 1241 veranschaulicht hiernach die gewöhnliche Anordnung der Gruppenumlenkungen, und ebenso Textabb. 1242 die gleiche Anordnung, wenn

Digitized by Google

die Gruppe vor dem Stellwerke ähnlich, wie bei dem Gestänge, auf vorkragenden, mit dem Stellwerksgebäude verbundenen Trägern aufgebaut wird. In beiden Fällen sind die einzelnen Rollen der benachbarten Umlenkungen abwechselnd übergreifend angeordnet. In den Gruppen nach der Bauart von Schnabel und Henning, sowie Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1243 und 1144) sind die beiden Rollen

Fig. 1239.

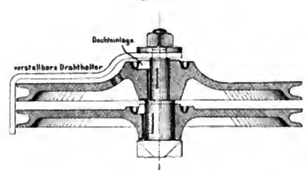


Mafsstab 2 : 15. Ablenkrolle für Drahtzug, Jüdel und Co.

jeder Umlenkung abwechselnd hoch und tief gelagert. Die Länge des freistehenden Achsentheiles ist im letztern Falle entsprechend kürzer, die Rollen sind für das Oelen zugänglicher, und die Seilhalter können in gewöhnlicher Weise angebracht und festgestellt werden. Gröfsere Gruppen bei Gleisdurchschneidungen sind entweder, wie bei den Gestängen, in aufeinanderfolgende Einzelgruppen zu je vier Umlenkungen zu zerlegen, oder es sind Gleisunterstützungen in gleicher Ausführung, wie bei den Gestängen herzustellen. Theilweise kommen zu dem gleichen Zwecke auch Doppelgruppen zur Anwendung, mittels welcher längere Querleitungen ebenso, wie die neben einander geführten Leitungen auf 33 mm Theilung zusammengezogen werden. Eine solche Einrichtung ist aus der Textabb. 1245 ersichtlich. Die Zahl der Umlenkungen für Gleisdurchschneidungen wird hierbei nahezu verdoppelt. Sparsamer erweisen sich daher die Doppelgruppen nur bei langen Querleitungen, während sich bei Durchquerungen von ein bis zwei Gleisen gewöhnliche Gruppen, selbst unter Anwendung von Gleisunterstützungen, billiger stellen, auch macht der grofse Raumaufwand die Verwendbarkeit der Doppelgruppe von dem zur Verfügung stehenden Gleisabstande abhängig. Indessen hat diese Anordnung den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dafs alle Rollen frei liegen, d. h. nicht ineinander geschachtelt sind, und



Fig. 1240.



Mafsstab 1 : 5.
Umlenkrolle, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

alle Rollenachsen oben und unten gelagert werden können. Bei Gleisdurchschneidungen vor dem Stellwerke finden die Doppelgruppen auch vortheilhafte

Fig. 1241.

Mafsstab 1 : 15.
Drahtzugablenkungen, Jüdel und Co.

Fig. 1242.

Mafsstab 1 : 15.
Drahtzugablenkung vor dem Stellwerke.

Digitized by Google

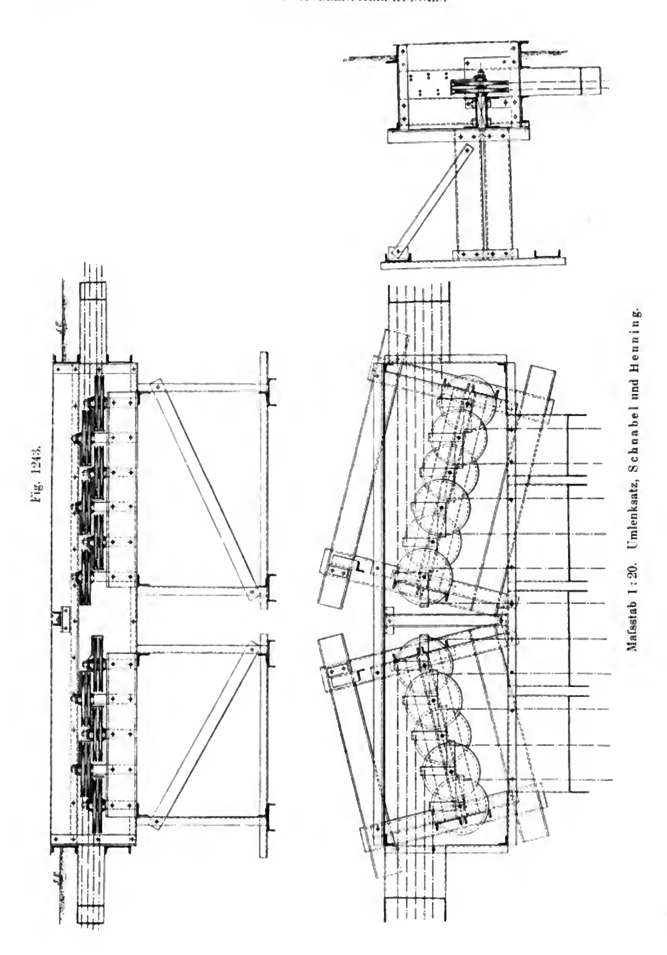


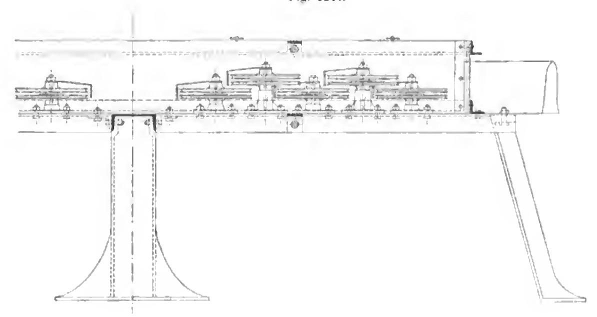
Fig. 1243.

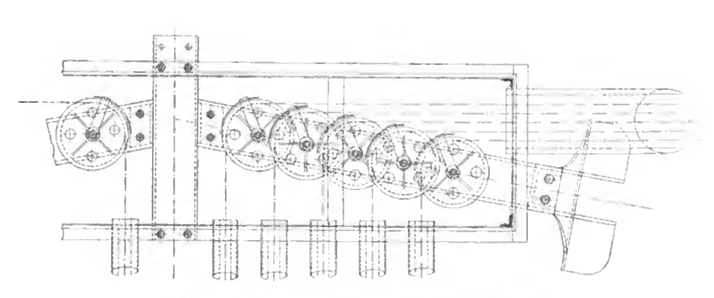
Maſsstab 1:20. Umlenksatz, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

Verwendung, wenn die sonst erforderlichen Gleisbrücken unter Weichenherzstücke zu liegen kämen. In solchem Falle können Doppelgruppen zum Zusammenziehen der Leitungen unmittelbar vor dem Gebäude angeordnet werden, sie müssen sich

Fig. 1244.





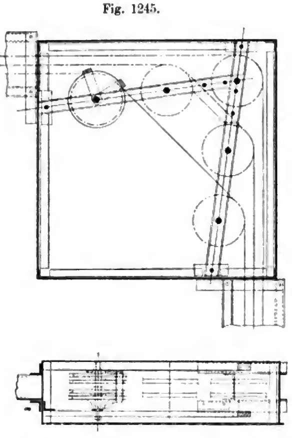
Mafsstab 1 : 15. Umlenksatz, Zimmermann und Buchloh.

sodann jenseits der durchschnittenen Gleise wiederholen (Textabb. 1246). Das Zusammenziehen der Leitungsbündel kann sowohl nach einer Seite, als auch je nach den gegebenen Verhältnissen nach rechts und links vertheilt angeordnet werden.

Digitized by Google

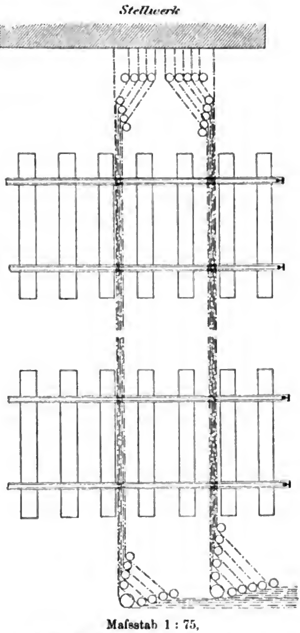
Für den Einbau sowohl der Gruppen-, als auch der Einzel-Umlenkungen empfiehlt es sich, auch wenn die anschliefsenden Leitungen oberirdisch verlaufen,

Fig. 1245.



Mafsstab 1 : 20. Kasten für Leitungsecken.

Fig. 1246.



Mafsstab 1 : 75.
Doppelte Umlenkung vor dem Stellwerke.

sie auf eine Kanallänge abzudecken, um sie gegen Einwehen von Schnee zu schützen. Ebenso sind die Drahtseile soweit versetzt anzulegen, dafs die anschliefsenden Löthpuppen bei der Stellbewegung nicht aneinander vorbeilaufen, da sie sonst leicht an einander hängen bleiben; dasselbe gilt von den in die Leitungen eingeschalteten Spannschrauben.

c) 6. Die selbstthätigen Spannwerke für doppelte Drahtleitungen.

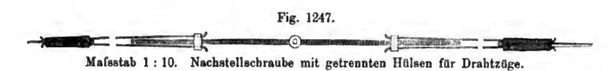
9. α) Allgemeines, Ausgleich der Wärmeeinflüsse durch Nachstellschrauben.

Wie schon unter IV. c) 1. auf S. 1050 erwähnt ist, sind die Wärmeeinflüsse bei den doppelten Drahtleitungen auf die Stellung der Leitungsendpunkte ohne Einflufs. Die Wärmeabnahme hat vielmehr bei der geschlossenen Doppelleitung

Digitized by Google

nur das Anwachsen der Drahtspannung, die Wärmezunahme deren entsprechende Verminderung zur Folge. wobei die bei den Stellbewegungen auftretenden Bewegungswiderstände in gleichem Verhältnisse vergröfsert oder verringert werden. Damit die Ruhespannung der doppelten Drahtleitung bei grofser Wärmezunahme nicht vollständig verloren geht, und die Leitung nicht von Unterstützung zu Unterstützung schlaff herunterhängt, ist zeitweise ein Nachspannen der Leitungen mittels der auf S. 1063 zu Textabb. 1213 erwähnten Nachstellschrauben erforderlich. Der Stellgang solcher Schrauben beträgt 300 bis 400 mm. Sie bestehen entweder aus gemeinschaftlicher Spannhülse mit getrennten Schraubenspindeln (Textabb. 1213, S. 1063), an die die Drähte beiderseits angeschlossen sind, oder es sind nach

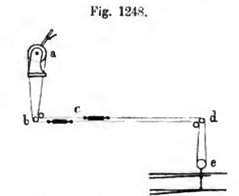
Fig. 1247.



Mafsstab 1 : 10. Nachstellschraube mit getrennten Hülsen für Drahtzüge.

Textabb. 1247 zwei getrennte Hülsen an die Drähte angeschlossen und durch gemeinschaftliche Spannspindel verbunden. Damit die Ausgleichung sowohl für Spannungszunahme, als auch für Spannungsverlust erfolgen kann, sind die Spannschrauben bei mittlerm Wärmegrade etwa auf die Mitte ihres Stellganges gestellt in die Leitungen einzubinden. Bei einer Drahtbewegung von 0,8 mm für das Meter Drahtlänge innerhalb der vorkommenden Wärmegrenzen würde eine Spannschraube von etwa 350 mm Stellgang für eine Drahtlänge von etwa 350 m ausreichend sein. Für längere Leitungen sind zur Erhaltung einer annähernd gleichmäfsigen Ruhespannung Spannschrauben mit gröfserm Stellgange, oder eine entsprechend vermehrte Zahl kürzerer Spannschrauben erforderlich. Im letztern Falle werden die Spannschrauben so über die gesammte Leitung vertheilt, dafs vorkommende Umlenkungen oder sonstige Zwischentheile durch das Nachspannen oder Lösen der Leitung in ihrer Stellung nicht beeinflusst werden. Ist z. B. bei einer einfachen Leitungsanordnung nach Textabb. 1248 eine Umlenkuug b unmittelbar vor dem Stellhebel und eine zweite kurz vor der angeschlossenen Weiche vorhanden, so wird die Lage der Umlenkungen, d. h. die Lage der Seile oder Ketten zu den Umlenkrollen auch bei grofser Länge der Gesammtleitung wenig geändert, wenn entsprechend lange Spannschrauben zwischen den Umlenkungen b und d, etwa bei c oder an einer andern Stelle der ohne Unterbrechung verlaufenden Leitung eingeschaltet werden. Befindet sich dagegen etwa in der Mitte zwischen b und d ein zweites Umlenkungspaar f und g (Textabb. 1249), so würden die Seile an den letzteren durch die Ausgleichungen bei c Verschiebungen erhalten, auf die bei der Längenabmessung der Seile Rücksicht genommen werden müfste. Dies wird vermieden, wenn ein zweites Schraubenpaar bei h angeordnet wird und die Ausgleichungen an beiden

Fig. 1248.



Einfache Drahtzuganordnung mit Nachstellung.

Digitized by Google

Stellen entsprechend der Länge der Drahtabschnitte vorgenommen werden. Aber auch abgesehen hiervon ist die Einschaltung von je zwei Schraubenpaaren für alle längeren Leitungen allgemein üblich. Das erste wird gewöhnlich in der Nähe des Stellwerkes angeordnet und erleichtert das Nachspannen für die Stellwerksbedienung, während das zweite Schraubenpaar seinen Platz an der Endrolle erhält, und zu deren Nachstellung bei ungleichmäfsigen Dehnungen oder Verkürzungen innerhalb der Drähte derselben Doppelleitung dient. Soweit erreichbar, werden die Spannschrauben in die oberirdische Leitung und thunlichst in der Nähe einer Unterstützung eingeschaltet, um das Durchhängen des mit der Spannschraube belasteten Drahtes zu vermeiden. Die Schraube des einen Drahtes wird daher zweckmäfsig auf der einen Seite und diejenige des zweiten Drahtes in ungefähr gleichem Abstande auf der andern Seite eines passend stehenden Leitungspfahles angeordnet, wobei auch das Anstofsen beider Schrauben an einander bei der Stellbewegung ausgeschlossen wird.

Fig. 1249.



Spannschrauben in Drahtzügen mit Mittelumlenkung.

Mit der Gröfse des Stellganges der einzelnen Nachstellschrauben nimmt bei unsachgemäfser Handhabung die Möglichkeit zu, der Endrolle an der Weiche eine Bewegung zu ertheilen, durch die nicht nur der Riegelgang beseitigt, sondern auch die Weichenlage selbst beeinflufst werden kann. Aufserdem fehlt der Zwang, den Ausgleich der Wärmeeinflüsse rechtzeitig vorzunehmen, namentlich beim Schlaffwerden der Drähte, so dafs ausreichende Bewegungsübertragung bei längeren Leitungen nicht unter allen Umständen gesichert ist. Die Weichenleitungen werden daher neuerdings durchweg mit Spannwerken versehen, die die Erhaltung einer gleichmäfsigen Ruhespannung selbstthätig bewirken. Die Einschaltung erfolgt in der Regel unmittelbar unterhalb des Stellwerkes. Die neben den Spannwerken gewöhnlich noch vorhandenen Nachstellschrauben dienen als Hülfsmittel bei der Herstellung der Stellwerksanlage und zugleich zum Nachstellen der Endrolle bei vorkommenden ungleichmäfsigen Längenänderungen in den Drähten einer Doppelleitung. Für diese genügt jedoch ein geringer Stellgang, der schon mit Rücksicht auf die Möglichkeit unrichtiger Handhabung nicht über 300 mm anzunehmen sein möchte.

6. β) Die Verwendung und Einrichtung der Spannwerke für doppelte Drahtleitungen.

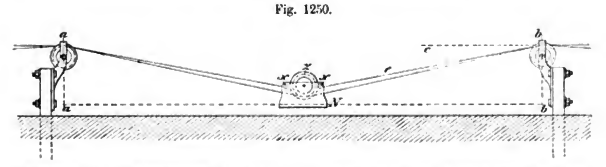
Selbstthätige Spannwerke zum Ausgleichen der Wärmeeinflüsse stehen zur Zeit sowohl für die Weichenleitungen, als auch für die Signalleitungen in Anwendung. Die an sie zu stellenden Anforderungen sind in beiden Fällen die gleichen; die Spannwerke für die Signalleitungen unterscheiden sich von den Spannwerken der Weichenleitungen nur durch ihre gröfsere Ausgleichsfähigkeit, entsprechend der in

Digitized by Google

der Regel gröfsern Leitungslänge. Aufserdem wird für sie wegen der Anforderung der selbstthätigen Haltstellung der Signale beim Drahtbruche eine gröfsere freie Fallhöhe erforderlich, als dies bei den Weichenleitungen nothwendig ist. Die Vorschriften für die preufsischen Staatsbahnen verlangen nach dieser Richtung neben der Ausgleichungsfähigkeit für die Wärmeeinflüsse für die Spannwerke der Signalleitungen eine Abwickelungsfähigkeit von 1300 mm, und für die der Weichenleitungen eine solche von 600 mm. Sonstige grundsätzliche Unterschiede beider Spannwerksarten sind nicht vorhanden, daher sind im Nachstehenden Spannwerke mit vergröfserter Ausgleichungs- und Abwickelungsfähigkeit, wie solche für die Signalleitungen üblich sind, gleich mit behandelt. Da Signalleitungen aus einfachem Drahte auf den deutschen Bahnen kaum noch vorkommen, sind auch die hierfür üblichen Spannwerke hier nicht behandelt, sie werden bei der später folgenden Beschreibung der betreffenden Signalstellvorrichtung kurz erläutert werden.

Spannwerke für doppelte Drahtleitung sind von der Firma Siemens und Halske schon bei den ersten Drahtzugverriegelungswerken zur Anwendung gebracht. Die Einrichtung bestand nach Textabb. 1250 aus einem gufseisernen Spann-

Fig. 1250.



Mafsstab 1 : 33. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Siemens und Halske.

gewichte N von ⊔-förmigem Querschnitte, das eine Rolle Z einschliefst und an dessen beiden oberen Ecken Stifte x, x eingenietet sind. Die eine Drahtleitung ist an diese Stifte fest angeschlossen, während die andere mittels eines Stückes eingeschalteter Kette frei unter der Rolle Z durchläuft. Die Spannvorrichtung hängt in der Mitte zwischen zwei entsprechend hohen Stützpfählen a b der oberirdischen Leitung und spannt die Drahtleitung mit einer Kraft, die einem angehängten Gewichte von etwa 100 kg entspricht. Wenn auch diese Kraft bei einer Wärmezunahme durch das Sinken des Spanngewichtes N etwas verringert wird, so wird sie gewöhnlich noch grofs genug sein, den Stellweg auf Signale oder leicht bewegliche Weichen zu übertragen. Immerhin aber bleibt die Wirkung namentlich bei den Weichen unsicher, und es wurde daher bald an die Spannwerke die Anforderung gestellt, dafs sie mit einer Feststellvorrichtung zu versehen sind, durch die das Heben des Spanngewichtes bei der Stellbewegung unbedingt verhindert wird.

Das erste, schon S. 1047 beschriebene Patent auf ein derartiges Spannwerk wurde von Schnabel und Henning im Jahre 1878 genommen[697]), sodann folgte

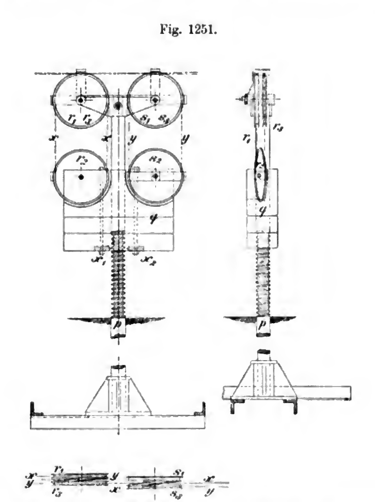
[697]) D.R.P. Nr. 4728.

Digitized by Google

im Jahre 1883 das Spannwerk von Zimmermann und Buchloh[698]) und 1885 dasjenige von Büssing[699]).

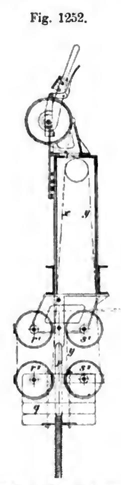
Die Textabb. 1251 und 1252 zeigen eine andere, ebenfalls schon vom Jahre 1878 an von Schnabel und Henning ausgeführte Anordnung für Spannwerke, und

Fig. 1251.



Mafsstab 1 : 20. Drahtzugspannwerk aufserhalb des Stellwerkes, Schnabel und Henning, 1878.

Fig. 1252.



Mafsstab 1 : 30. Drahtzugspannwerk unter dem Stellwerke, Schnabel und Hennig, 1878.

zwar stellt Textabb. 1251 das Spannwerk für den Drahtzug aufserhalb des Stellwerkes und Textabb. 1252 dasjenige unter dem Stellwerke dar. Das für beide Drähte der Doppelleitung gemeinschaftliche Spanngewicht kann sich entsprechend der durch die Wärmeschwankungen verursachten Verkürzung oder Verlängerung der Drahtleitung frei heben oder senken, wobei die Leitungsspannung, die durch das auf beiden Drähten gleichmäfsig ruhende Spanngewicht q bestimmt ist, unverändert bleibt. Sobald aber durch die Bewegung des Stellhebels ein Unterschied der Spannkräfte des ziehenden und des nachlassenden Drahtes eintritt, wird eine Klemmvorrichtung in Thätigkeit gesetzt, durch die das Spannwerk

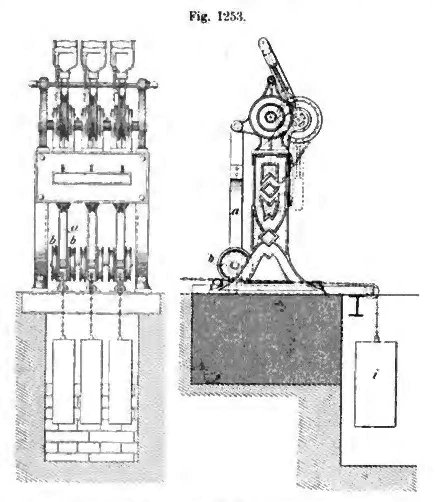
698) D.R.P. Nr. 11675.

699) D.R.P. Nr. 35800, 35856.

Digitized by Google

beim Umlegen des Hebels selbstthätig festgelegt wird. Als Klemmkörper dient das Spanngewicht q mit seinen Sperrstiften x_1 und x_2, das an der mit gewindeartigen Einkerbungen versehenen Klemmstange p geführt wird. Der eine Draht x läuft über die Rollen r_1 r_2 und r_3, der zweite y über s_1, s_2 und s_3.

Fig. 1253.



Mafsstab 1 : 25. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Zimmermann und Buchloh, 1883.

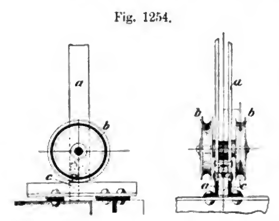
Wird x angezogen und y nachgelassen, so sucht sich der Schwerpunkt von q unter r_2 zu stellen, wobei das Klemmstück x_2 in das Gewinde von p eingreift und so das Heben des Spanngewichtes q verhindert.

Die ersten selbstthätigen Spannwerke für Doppelleitungen von Zimmermann und Buchloh aus dem Jahre 1883 sind in den Textabb. 1253 und 1254 in Verbindung mit einem Hebelwerke der damaligen Form dargestellt. Die Vorrichtung besteht aus dem Pendel a, dem Spanngewichte i und den Rollen b. Die letzteren vermitteln den Uebergang der innerhalb des Stellwerksgebäudes senkrecht nach unten geführten Leitung in die wagerechte Richtung und sind an dem untern Theile der Pendelstange drehbar gelagert. An die Pendelstange ist auch das Gewicht i angeschlossen. Mit ihrem obern Ende ist sie an dem Stellwerksgerüste nach der Längsrichtung der Leitung schwingend aufgehängt. Verlängerungen und

Digitized by Google

Verkürzungen der Doppelleitung in Folge der Wärmeeinflüsse werden durch Senken und Heben des Gewichtes in der hierzu vorgesehenen Grube und durch entsprechendes Ausschwingen der Pendelstange ausgeglichen. Die Spannung in der Leitung bleibt unverändert dieselbe, sie ist durch die Gröfse des auf beiden Drähten der Leitung gleichmäfsig ruhenden Spanngewichtes i bestimmt.

Fig. 1254.



Mafsstab 1:15. Fufsrollen zu Textabb. 1253.

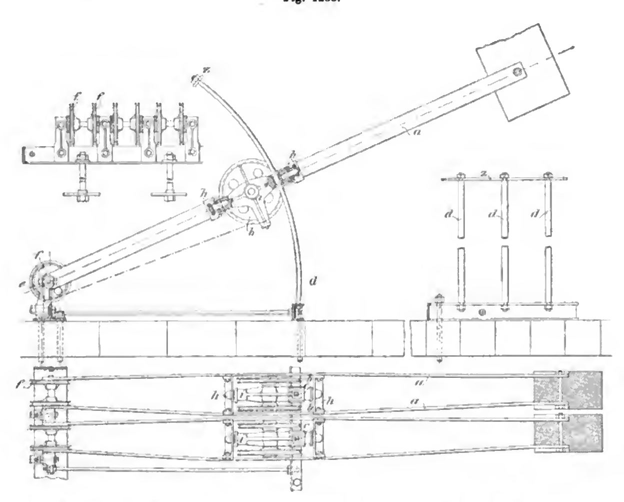
Das bestehende Gleichgewicht in der Spannung beider Drähte wird bei Vornahme einer Stellbewegung aufgehoben, wobei der ziehende Draht nach Mafsgabe des entgegenstehenden Widerstandes eine Spannungszunahme, der nachlassende eine ebenso grofse Spannungsverringerung erfährt. Dieser bei jeder Stellbewegung sofort eintretende und in gleichem Verhältnisse mit dem Widerstande wachsende Spannungsunterschied dient zur Anstellung einer Klemmvorrichtung, durch die das Spannwerk beim Arbeiten in der Leitung selbstthätig festgelegt wird. Der Aufhängepunkt der Pendelstange a ist zu diesem Zwecke so eingerichtet, dafs neben der schwingenden Bewegung in Richtung der Leitung auch eine drehende Bewegung des Pendels um seine Längsachse eintreten kann. Diese wird in Folge des Spannungsunterschiedes zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte unter dem Einflusse des hierbei wirksamen Hebelarmes der Rollen b zur Pendelachse zwangläufig herbeigeführt. Hierbei kommt das am Fufsende des Pendels eingesetzte viereckige Klemmstück c, das sich in Folge der Verdrehung über Eck einstellt, in seiner aus Winkeleisen gebildeten Führungsrinne zum Anliegen und stellt die Pendelstange gegen Ausschwingen fest. Die Klemmwirkung wächst in gleichem Verhältnisse mit dem zunehmenden Spannungsunterschiede beider Drähte, d. h. mit der Vergröfserung der zur Stellbewegung erforderlichen Kraftaufwendung, und reicht für alle Fälle in Folge der auftretenden Reibung in der Klemmvorrichtung zum Festhalten des Pendels aus, wenn das Hebelverhältnis der an den Rollen b angreifenden, drehenden Kraft zu der Druckwirkung an der Kante des Klemmstückes c der Reibungsziffer für Eisen auf Eisen entspricht. Wird diese zu 0,44 angenommen, so mufs der Hebelarm von b zur Pendelachse rechnerisch das 1,14 fache der auf den gleichen Drehpunkt bezogenen Klemmkantenentfernung von c betragen. Für die Ausführung wurde das Verhältnis von 2 zu 1 angenommen[700]). Bei unbehinderter Gangbarkeit des Drehpunktes kann die drehende Bewegung nur dann ausbleiben, wenn der Widerstand bei der Stellbewegung so gering ist, dafs ein merkbarer Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte nicht eintritt, dann genügt aber die Schwere des Spannungsgewichtes zum Festhalten des Pendels auch ohne Eintritt der Klemmvorrichtung. In allen anderen Fällen mufs die Drehung zwangweise eintreten, wenn das Spanngewicht schwer genug

[700]) Die centralen Signal- und Weichenanlagen. Theil II. von Zimmermann und Buchloh. Berlin, März 1885. Im Selbstverlage der Verfasser.

Digitized by Google

ist, um seine Hebung vor Eintritt der Pendeldrehung sicher zu verhindern. Nach Beendigung der Stellbewegung wird der eingetretene Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte durch das gemeinschaftliche Spanngewicht in der Regel soweit ausgeglichen, dafs das Spannwerk nach jeder Stellbewegung seine frei bewegliche Ausgleichstellung wieder einnimmt. Der Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte bleibt dagegen bestehen, wenn

Fig. 1255.



Mafsstab 1 : 16. Neueres selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Zimmermann und Buchloh.

bei Versagen der Klemmwirkung in Folge eines Bruches, oder aus sonstiger Veranlassung ein Heben des Spanngewichtes bei der Stellbewegung eingetreten ist. Das gehobene Spanngewicht wirkt in solchem Falle allein auf den ziehenden Draht, während der in der Bewegung zurückgebliebene nachlassende in ungespanntem Zustande verbleibt, wodurch die IV. c. 7, S. 1102 behandelte Ueberwachungsvorrichtung des betreffenden Weichenhebels in Thätigkeit gesetzt und die Signalgebung verhindert wird.

Bei der Ausführung des vorbeschriebenen Spannwerkes trat die Schwierigkeit auf, dafs die Pendelstangen bei ihrer Aufhängung am Stellwerksgerüste je nach der

Digitized by Google

Höhe des Stellwerksgebäudes verschieden lang ausgeführt werden mufsten und bei Thurmanlagen unhandlich wurden. Die Spannwerke erhielten daher bei späteren



Fig. 1256.

Mafsstab 1 : 20. Freistehendes, selbstthätiges Spannwerk für Doppeltdrahtzug von Zimmermann und Buchloh.

Ausführungen die Einrichtung nach Textabb. 1255. Die vom Stellwerke kommende, innerhalb des Gebäudes senkrechte Leitung wird durch die mit dem Spannwerke verbundenen Rollenpaare b und f, wie zuvor, in die wagerechte

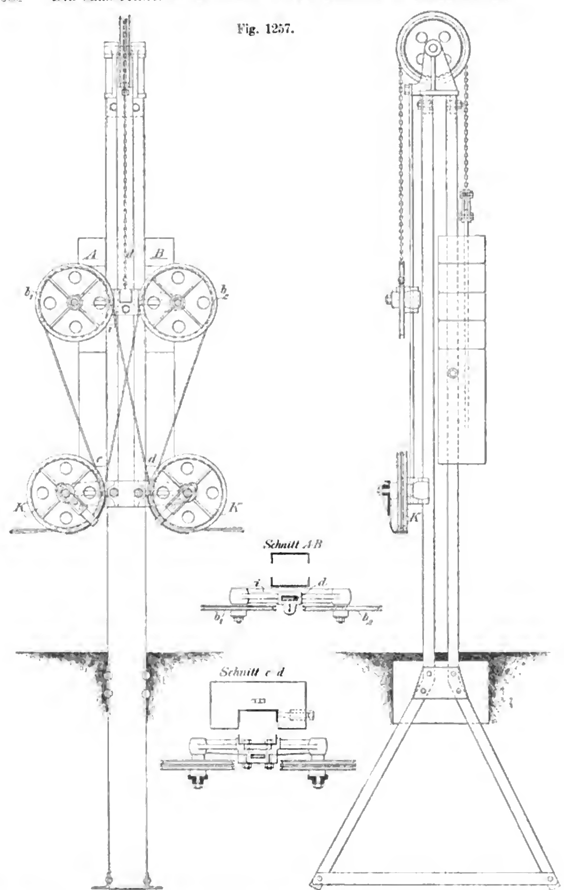
Digitized by Google

Lage umgelenkt; a ist das mit dem Spanngewichte versehene, um den Fufspunkt e schwingende Spannpendel. Die Stangen d, die für alle nebeneinander liegenden Spannpendel durch ein durchgehendes Flacheisen z verbunden sind, dienen zur Aufnahme der Klemmwirkung, die durch die Träger i mittels der an diesen gelagerten Rollen b beim Arbeiten in der Leitung eintritt. Träger i ist zu diesem Zwecke in den Lagern h zwischen den gespreizten Stangentheilen von a nach seiner Längsachse drehbar gelagert und mit der Oeffnung c versehen, durch die die Klemmstange d geführt ist. Beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes wird daher mittels der Rollen b eine Verdrehung von i um seine Längsachse und hierdurch die Klemmwirkung zwischen c und d herbeigeführt. Ist die Anordnung der Spannwerke unterhalb des Gebäudes nicht angängig, so kommen freistehende Spannwerke zur Anwendung, die an passender Stelle aufserhalb des Gebäudes in die oberirdische Leitung eingeschaltet werden. Eine Ausführungsform der freistehenden Spannwerke, die namentlich auch bei den Signalleitungen vorkommen, ist in Textabb. 1256 dargestellt. Die Anordnung des Spannhebels nebst Klemmvorrichtung ist genau die gleiche, wie bei Textabb. 1255 und die Wirkungsweise nach den übereinstimmenden Buchstaben-Bezeichnungen aus der Textabb. 1256 ersichtlich. Die Einschaltung kann nur in oberirdischer Leitung erfolgen, die nach der Höhenlage der Einführungsrolle K entsprechend hoch zu führen ist. Ist dies nach der Oertlichkeit nicht angängig, so kommt die in Textabb. 1257 dargestellte Spannwerksform zur Anwendung, bei der die Zuführungsrollen K am Spannwerksgestelle in gewöhnlicher Leitungshöhe angeordnet werden. Der Klemmkörper wird durch den wagerechten Balken i mit den Rollen b_1 b_2 und der durch i geführten, aus einem Flacheisen bestehenden Klemmstange d hergestellt. Das senkrecht hängende Spanngewicht ist mittels Kette in der Drehachse des Klemmkörpers i aufgehängt. Von den beiden Drähten der Doppelleitung ist der eine von K aus über die Rolle b_1, der zweite über b_2 geführt, so dafs der Klemmkörper i bei der Stellbewegung in Folge des Spannungsunterschiedes zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte eine um den Aufhängepunkt des Spanngewichtes schwingende Bewegung erhält und hierbei an d zum Klemmen kommt. Das gleiche Spannwerk ist auch zur Einschaltung in unterirdische Leitung geeignet, wobei die Rollen K entsprechend tief an dem Traggestelle angeordnet und mit Schutzkasten versehen werden. Zur Beschränkung des Raumbedürfnisses erhalten die Spannwerke unterhalb des Stellwerkes auch die Einrichtung nach Textabb. 1258, 1259. Die Klemmstange d ist durch einen beiderseits verzahnten Führungschuh ersetzt, um den sich der Klemmkörper i zugleich mit dem angeschlossenen Endpunkte des um e schwingenden Spannpendels wagerecht verschiebt. Die Rollen b sind mittels Gabeln an i angeschlossen, so dafs sie an der Verdrehung des Klemmkörpers nicht theilnehmen. Die vom Stellwerke senkrecht heruntergeführte Leitung ist durch die Rollen K in das Spannwerk eingeführt. Die Textabb. 1259 zeigt die Stellung der Klemmkörper bei ruhender Leitung und die festgelegte Stellung beim Arbeiten in der Leitung.

Bei einem von M. Jüdel und Co. bereits im Jahre 1884 hergestellten, in gröfserer Anzahl ausgeführten Spannwerke, das die Textabb. 1260 veranschaulicht, wurde das Spanngewicht durch die Anfangsbewegung des Stellhebels festgestellt. Unterhalb des Stellwerkes ist der Hebel a in dem Lager b drehbar gelagert; der Hebel a hat die Form einer Gabel. In dieser

Digitized by Google

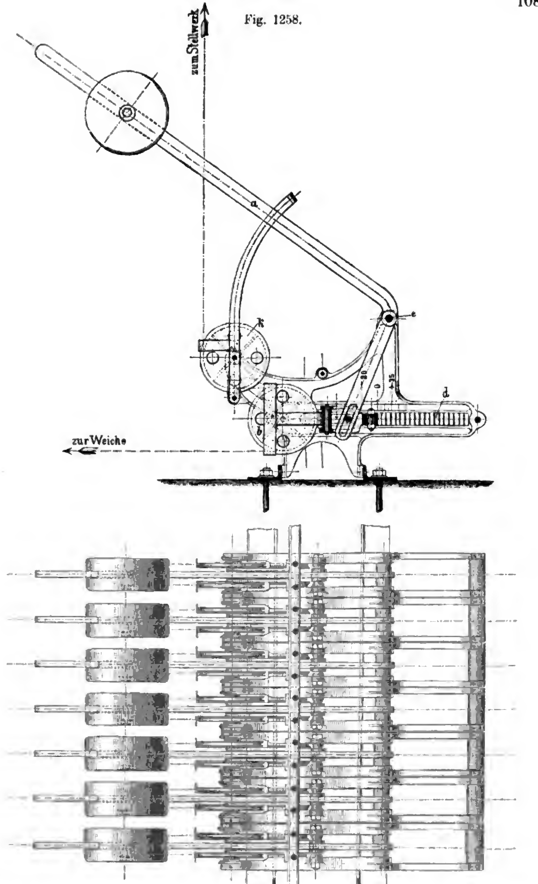
Fig. 1257.



Mafsstab 1 : 14. Freistehendes, selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in tief liegender Leitung von Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Fig. 1258.

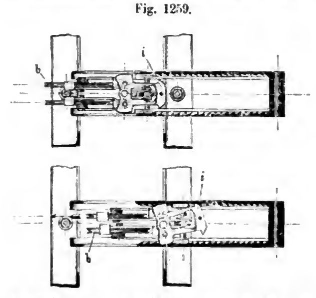


Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Weichendoppeldrahtzug im Stellwerksthurme, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

sind zwei Rollen c auf einem gemeinschaftlichen Bolzen gelagert, die zur Ablenkung der von oben kommenden doppelten Drahtleitung aus der senkrechten in die wagerechte Richtung dienen. Auf dem hintern Theile des Hebels a ist ein Gewicht d befestigt, das dem Drahtzuge die erforderliche Spannung verleiht. Damit sich nun der Hebel a trotz der beim Umstellen des Weichenhebels in dem ziehenden Drahte entstehenden Spannungsvergröfserung nicht nach oben bewegen kann, ist mit einem seitlich an dem Hebel a angebrachten Zapfen e eine nach oben führende Stange f verbunden, die am oberen Ende mit einer Verzahnung versehen ist und in dem Lager g geführt wird. In diesem Lager ist aufserdem eine Sperrklinke h auf einem Bolzen gelagert, die die Stange f hindert, beim Umlegen des Stellhebels eine Aufwärtsbewegung zu machen, indem sie in die Verzahnung der unter der Einwirkung des Gewichtes d stehenden Stange f eintritt. Bei der Ruhestellung des Weichenhebels i wird die Sperrklinke durch einen seitlich an der Rolle k vorhandenen Knaggen l aufser Eingriff mit der Verzahnung der Stange f gehalten, so dafs sich diese in dem Lager g frei heben und senken kann, je nachdem sich die Länge des Drahtzuges ändert und das Gewicht d dementsprechend seine Stellung einnimmt. Sobald der Stellhebel um ein Geringes aus seiner Ruhelage gebracht wird, tritt die Sperrklinke h sofort in Thätigkeit.

Fig. 1259.



Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Weichen-Doppeldrahtzug im Stellwerksthurme von Zimmermann und Buchloh.

Die später von demselben Werke nach dem Patente Nr. 35856 ausgeführten Spannwerke, die in gleicher Weise wirken, wie die zuvor beschriebenen Spannwerke von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1255 bis 1259), werden nach den Textabb. 1261 und 1262 gewöhnlich ebenfalls unterhalb des Stellwerkes in die Leitung eingeschaltet. Für jede Doppelleitung sind jedoch zwei getrennte Spannhebel mit je einem besondern Gewichte a angeordnet, von denen jedes in einen Draht der Doppelleitung eingehängt ist. In Folge des Bewegungswiderstandes beim Umstellen einer Weiche wird der auf dem ziehenden Drahte aufliegende Spannhebel jedesmal gehoben und derjenige des nachlassenden Drahtes gesenkt, bis deren Feststellung gegeneinander als Folge dieser entgegengesetzten, um h schwingenden Bewegung beider Spannhebel durch Vermittelung der Klemmstange x selbstthätig eintritt. Die beiden Spannhebel b (Textabb. 1262) sind zu diesem Zwecke durch zwei in ihnen gelagerte Gelenkstücke f und deren Verbindungslaschen d verbunden. Die letzteren umschliefsen in Verbindung mit den gezahnten Stahlbacken g die Klemmstange x und kommen im Verlaufe der bei der Stellbewegung zunächst eintretenden entgegengesetzten Bewegung der Spannhebel zum Anliegen an diese. Durch die hiernach auftretende Reibung zwischen x und g, unterstützt durch ent-

Digitized by Google

sprechende Einkerbungen an den Klemmtheilen, wird ein weiteres Heben und Senken der Hebel a verhindert und hierdurch das Spannwerk festgestellt. Ist dies geschehen, so tritt nach Mafsgabe des Bewegungswiderstandes an der Endrolle, wie bei dem Spannwerke mit gemeinschaftlichem Gewichte ein Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte ein, der in gleicher Weise nach Aufhören der Stellbewegung durch die Ge-

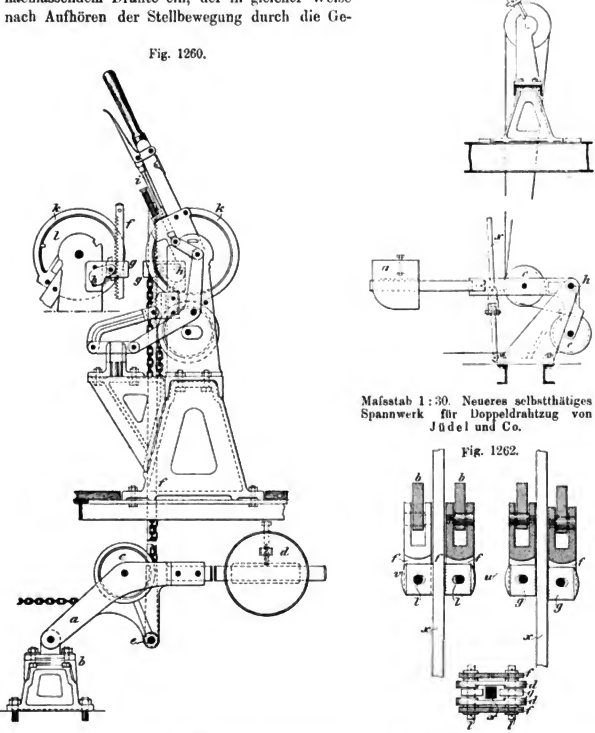


Fig. 1260.

Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Jüdel und Co., 1884.

Fig. 1261.

Mafsstab 1 : 30. Neueres selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Jüdel und Co.

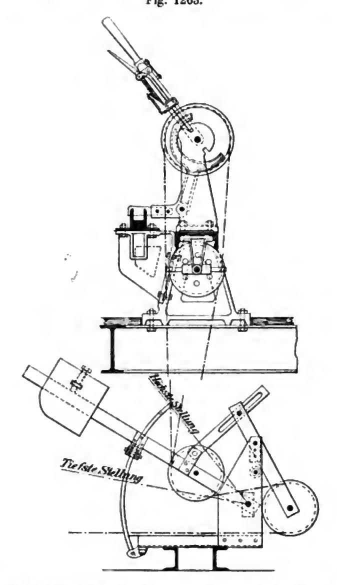
Fig. 1262.

Mafsstab 1 : 10. Einzeltheile zu Textabb. 1261.

Digitized by Google

wichtswirkung in der Regel ausgeglichen wird. Bleiben die Spannhebel in der bis zum Eintritte der Klemmwirkung erhaltenen Vorbewegung unverändert stehen und wechseln sie diese Stellung erst bei der entgegengesetzten Stellbewegung, so bewegen sie sich zunächst umgekehrt, bis die Klemmwirkung eintritt. Der hierzu erforderliche Weg geht am Stellhebel für die Stellbewegung verloren. Bleibt die Klemmwirkung ganz aus, etwa in Folge des Bruches des Bolzens l, so dafs die

Fig. 1263.



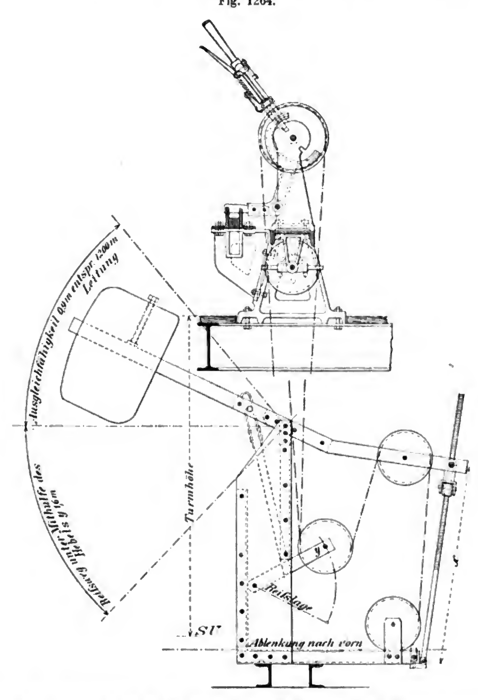
Mafsstab 1 : 20. Neuestes selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug im Stellwerksthurme für Weichenhebel, Jüdel und Co.

Spannhebel in ihrer entgegengesetzten Bewegung zu einander nicht behindert sind, so würde eine Stellbewegung nur das Heben des einen und Senken des andern Spannhebels zur Folge haben, und zwar ohne dafs ein Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte bei diesem Vorgange einträte. Es ist dies ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Spannwerken mit gemeinschaftlichem Gewichte, auf den bei der Behandlung der Ueberwachungseinrichtungen an den Weichenhebeln noch näher eingegangen wird. Die Spannwerke von Jüdel

Digitized by Google

und Co. kommen je nach ihrer Aufstellungsweise und der für die einzelnen Fälle erforderlichen Fallhöhe in verschiedener Gestaltung zur Ausführung. Die Textabb. 1263 und 1264 zeigen die jetzige Form der Spannwerke unter dem Stellwerke

Fig. 1264.



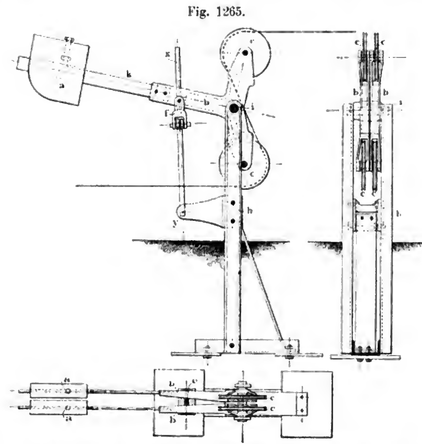
Mafsstab 1 : 20. Neuestes selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug im Stellwerksthurme für Signalhebel, Jüdel und Co.

und zwar die erstere mit einer Ausgleichsfähigkeit für eine Leitungslänge bis 350 m, die letztere für eine solche bis 1200 m.

Nachstehend sind die Längen x der Stellvorrichtung aufgeführt, welche zu verschiedenen Wärmegraden gehören.

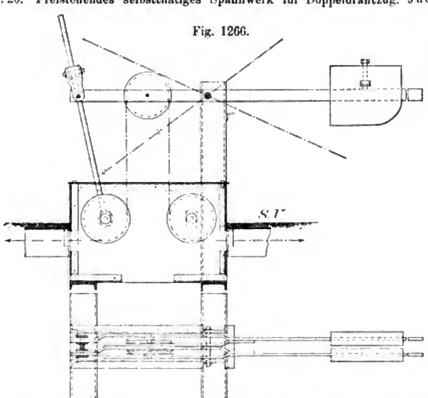
Digitized by Google

Fig. 1265.



Mafsstab 1:20. Freistehendes selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug. Jüdel und Co.

Fig. 1266.



Mafsstab 1:20. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in unterirdischer Leitung. Jüdel und Co.

Digitized by Google

Zusammenstellung LIV.

Tafel zum Einstellen des Spannwerkes unter Weichenhebeln (Textabb. 1263) für die Wärmegrade.

o^c	— 15 bis — 10	— 10 bis — 5	— 5 bis 0	0 bis 5	5 bis 10	10 bis 15	15 bis 20	20 bis 25	25 bis 30	30 bis 35	35 bis 40
x^mm	715	680	645	610	575	540	505	465	425	385	340

Zusammenstellung LV.

Desgleichen unter Signalhebeln (Textabb. 1264).

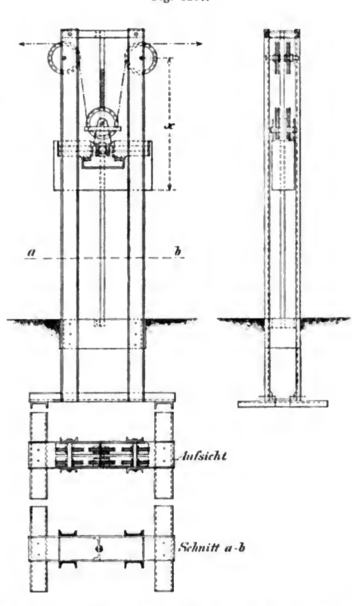
x^mm	630	694	758	822	886	950	1014	1078	1142	1206	1270

Beim Einbauen sind für Zusammenstellung LIV je nach Länge der Leitung 30 bis 60 mm zuzuzählen, in Zusammenstellung LV 15 bis 30 mm abzuziehen, um der nachträglichen Reckung der Leitung zu entsprechen.

Frei stehende Spannwerke erhalten die Einrichtung nach Textabb. 1265. Bei unterirdischer Leitungsführung wird die Anordnung nach Textabb. 1266 getroffen und für Leitungslängen bis zu 1200 m kommen Spannwerke nach Textabb. 1267 mit unmittelbar wirkendem Gewichte zur Anwendung. Bei allen diesen Ausführungsformen ist die Spann- und Klemmwirkung genau die gleiche, wie aus den Zeichnungen ohne Weiteres ersichtlich ist.

Die neueren Spannwerke von Schnabel und Henning aus dem Jahre 1892 sind nach Textabb. 1268 und 1269 mit Doppelgewichten versehen. Die Klemmwirkung beim Arbeiten in der Leitung wird, wie bei den Spannwerken von Jüdel

Fig. 1267.

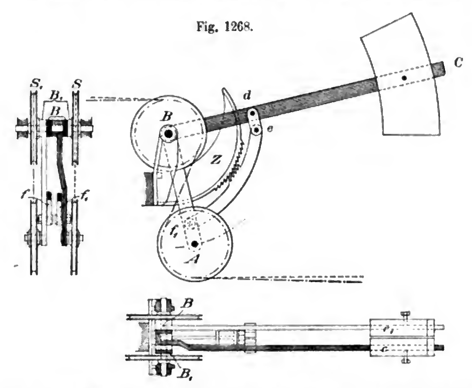


Maſsstab 1 : 30. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in Leitungen bis 1200 m Länge, Jüdel und Co.

Digitized by Google

und Co. durch das Heben des einen und Senken des andern Spannhebels herbeigeführt. In jeden Draht des doppelten Drahtzuges ist ein Spannhebel A B C und

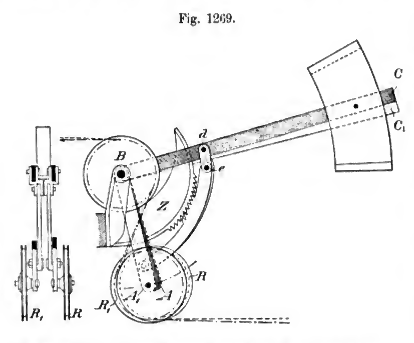
Fig. 1268.



Mafsstab 1:15. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug, Schnabel und Henning, 1892.

$A_1 B_1 C_1$ eingeschaltet, der bei B, B_1 gelagert ist, bei C, C_1 ein Spanngewicht und bei A, A_1 die Rolle R, R_1 trägt. Die Drahtzüge laufen über die Rollen S R und S_1 R_1. Die beiden Arme $A_1 B_1$ und $B_1 C_1$ des Spannhebels $A_1 B_1 C_1$ sind zu beiden Seiten des Hebels A B C angeordnet und sitzen auf der Achse fest, während der Hebel A B C lose auf der Achse gelagert ist. Die Lasche d e und die Schwinge e f_1 verbinden den Hebeltheil $A_1 B_1$ des einen Spannhebels mit dem obern Theile des zweiten Spannhebels, während $B_1 C_1$ in gleicher Weise durch d e f_1 mit dem Theile A B des ungetheilten Spannhebels

Fig. 1269.



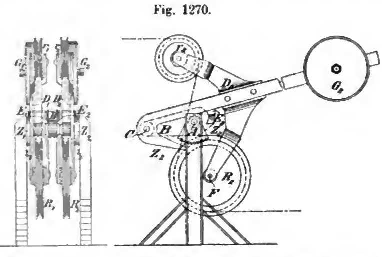
Mafsstab 1:15. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug, Schnabel und Henning, 1892, in gesperrter Stellung.

Digitized by Google

verbunden ist. Bei gleichen Spannungen der Drähte (Textabb. 1269) haben die beiden Spannhebel die gleiche Lage und können sich miteinander auf- und abwärts bewegen, da hierbei die Schwingen nicht in die Zähne des feststehenden Klemmbogenstückes Z eingreifen. Wird jedoch der eine Draht beim Umstellen einer Weiche angezogen, so hebt sich der auf dem Drahte aufliegende Spannhebel, beispielsweise ABC (Textabb. 1269), während der andere $A_1 B_1 C_1$ niedersinkt. In Folge dessen wächst der Winkel $A_1 BC$, die Schwinge f_1 e wird gegen die Zähne z gedrückt und ein weiteres Aufsteigen des Hebels ABC verhindert.

Auf einem von den vorbeschriebenen abweichenden Grundgedanken beruht das in Textabb. 1270 dargestellte neuere Spannwerk von Siemens und Halske[701])

Fig. 1270.



Mafsstab 1 : 20. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug von Siemens und Halske.

Während bei den übrigen Anordnungen mit Doppelgewichten ein Theil der Drahtbewegung zur Sperrung der Spanngewichte aufgewendet werden mufs, welcher für den Stellweg verloren geht, wird bei diesem Spannwerke der volle Drahtweg zur Stellung ausgenutzt. Die Spannhebel D_1 D_2 mit den Gewichten G_1 G_2 und den Drahtleitrollen R_1 R_2 r_1 r_2 werden für gewöhnlich dadurch in gleicher Höhe gehalten, dafs sie auf einem Querstücke E_1 E_2 aufliegen. Dieses sitzt an dem Pendelstücke B, das die gemeinsame Drehachse C der beiden Hebel trägt und seinerseits um die im Gestelle gelagerte Achse A drehbar ist. Einmittig zur Achse A sind Sperrbogenstücke Z_1 Z_2 am Gestelle befestigt, und jeder Hebel ist mit entsprechenden Sperrklinken z_1 z_2 versehen. Bei Längenänderungen durch Wärmeschwankungen schwingt das Ganze um die feste Achse A, ohne dafs die Zähne der Sperrvorrichtung in Eingriff kommen. Auch die regelmäfsige Erhöhung der Spannung des gezogenen Drahtes während einer Umstellung bewirkt noch keine Trennung der Theile. Erst wenn ein aufsergewöhnlich grofser Spannungsunterschied in den Drähten auftritt, wird der Hebel, um dessen Rollen der gezogene Draht läuft, von E abgehoben, weil das bewegliche Pendelstück B von dem Gewichtshebel des nachlassenden Drahtes belastet bleibt und nicht folgen kann. Der abgehobene Hebel wird dann an seiner Sperrvorrichtung festgelegt. Aber selbst wenn letzteres in Folge Bruches der Sperrzähne nicht eintreten sollte und der Berührungspunkt zwischen dem Sperrbogentheile Z und der Klinke z des abgehobenen Hebels zum Drehpunkte für das Ganze wird, findet ein Anheben eines der Gewichte allein

[701]) D.R.P. Nr. 76113. Centralbl. d. Bauverw. 1895. S. 526.

Digitized by Google

nicht ohne Weiteres statt, sondern erst beim Auftreten eines bestimmten Spannungsunterschiedes, der durch die Wahl der Entfernung der Drehpunkte A und C von einander beliebig grofs gewählt werden kann. In dieser Beziehung ist daher die Wirkung eine ähnliche, wie bei dem Spannwerke mit gemeinschaftlichem, zugleich auf beiden Drähten aufliegendem Gewichte.

Eine eigenartige Anordnung zeigt die Sperrvorrichtung des in den Textabb. 1271 bis 1273 dargestellten Spannwerkes mit gemeinschaftlichem Spanngewichte von C. Stahmer. Die Einführung der Drähte in die durch das Gewicht h belasteten Spannrollen a a^1 ist aus den Abbildungen ersichtlich. Die Spannrollen dienen jedoch nicht, wie bei den vorher beschriebenen Spannwerken nur als Leitrollen für die darüber fortgeführten Seile der ununterbrochenen Leitung, sondern die Drähte der Doppelleitung sind an ihnen mehrfach aufgewickelt und daselbst fest angeschlossen. Beide Rollen sind durch ein zwischenliegendes Wendegetriebe so miteinander verbunden, dafs gleichgerichtete Drehungen der Rollen a a^1 sich auf die Zwischenscheibe c übertragen, während entgegengesetzte Drehungen von a und a^1 die Scheibe c unbeeinflufst lassen. Das erstere tritt ein bei jeder Stellbewegung, also beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes, wobei die Scheibe c die Klemmvorrichtung in Thätigkeit setzt, indem der Rand der Scheibe c zwischen die Riegel e e^1 tritt und diese auseinander drückt. Beim Heben oder Senken des Spanngewichtes in Folge der Wärmeschwankungen werden dagegen die Rollen a a^1 entgegengesetzt gedreht, so dafs eine sperrende Wirkung nicht eintritt. Der eine Draht d^1 der Doppelleitung ist zur Erzielung der vorstehenden Drehbewegung über die Einführungsrolle r^1 gekreuzt nach der zugehörigen Rolle a^1 geführt, während der zweite Draht eine einfache Schleife bildet. Zur Herstellung des Wendegetriebes sind die Rollen a a^1 (Textabb. 1273) auf der Innenseite mit kegelförmigen Zahnkränzen versehen, in die das auf der Nabe von c gelagerte Kegel-Zahnrädchen b eingreift. Entgegengesetzte Drehungen von a und a^1 haben daher ein Mitdrehen von b zur Folge, während die Bewegungen von a und a^1 im andern Falle mittels des hierbei festgestellten Rädchens b auf c eine gleichgerichtete Drehung übertragen. Hierbei werden durch die an c angebrachten Schwingenstücke f f^1, in die die Zapfen k k^1 der Schieber e e^1 eingreifen, diese seitlich verschoben, so dafs die an den Enden von e angebrachten Sperrklinken in die Zahnstangen i i^1 des Spannwerksgerüstes eingreifen. Aus der Form der Zähne ergiebt sich, dafs die Sperrung nur beim Heben des Gewichtes bei der Stellbewegung eintritt, während die Abwärtsbewegung auch im gesperrten Zustande nicht behindert ist, da die Sperrklinken von e so gelagert sind, dafs sie sich nach aufwärts drehen können. Immerhin ist aber die Ausgleichfähigkeit mit Bezug auf Verkürzung der Leitung nur in der Ruhelage des Spannwerkes vorhanden. Dieses kommt daher ausschliefslich für Signalleitungen in Anwendung, bei denen während der nur vorübergehenden Dauer der Fahrtstellung des Signales auf die Ausgleichsfähigkeit des Spannwerkes verzichtet werden kann. Das Spannwerk ist demnach in die Signalleitungen so einzuschalten, dafs es sich bei der Haltstellung des Signales in seiner für beiderseitigen Ausgleich wirksamen Ruhestellung, und bei Fahrstellung des Signales in der gegen selbtsthätiges Heben gesperrten Arbeitstellung befindet.

Die Abwärtsbewegung des Spanngewichtes mufs aber wegen der Anforderung der

Digitized by Google

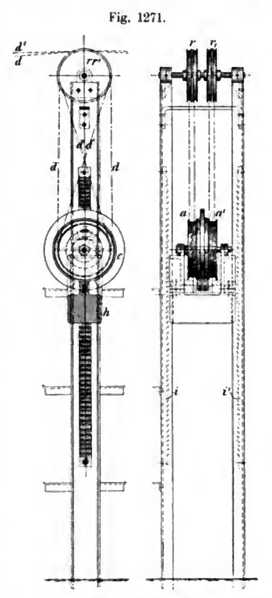
selbstthätigen Haltstellung der Signale bei Drahtbruch auch in der Arbeitstellung unbehindert sein.

Da die Sperrvorrichtung unmittelbar durch die Stellbewegung der Doppelleitung angetrieben und wieder aufser Thätigkeit gesetzt wird, mufs ihre Wirkung unabhängig von einem Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte und jedenfalls zwangläufig eintreten, wobei jedoch, auch abgesehen von einem etwaigen Drahtbruche, ein Versagen wegen der Beweglichkeit der Sperrklinke nicht ausgeschlossen ist. Aufserdem bietet das Spannwerk wegen der durch das Getriebe zu verrichtenden Arbeit gröfsere Bewegungswiderstände, als die zuvor behandelten, und macht zur Erleichterung seiner Arbeitsleistung sorgfältige Unterhaltung aller in Thätigkeit tretenden Theile erforderlich.

Das abweichend eingerichtete Spannwerk von C. Stahmer für Weichenleitung ist ein unmittelbarer Bestandtheil des Weichenstellhebels und daher bei der Beschreibung des letztern mitbehandelt.

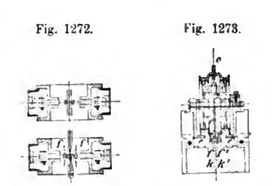
Als weiteres Beispiel eines ebenfalls durch die unmittelbare Verbindung mit dem Weichenstellhebel festgestellten Spannwerkes ist in Textabb. 1274 die Einrichtung von Hein, Lehmann und Co. dargestellt. In der gezeichneten Endstellung des Weichenhebels ist das Spannwerk bei eingeklinkter Handfalle frei beweglich, so dafs die Wärmeeinflüsse durch Heben oder Senken des Spannpendels D mit dem für beide Drähte gemeinschaftlichen Gewichte E ausgeglichen werden. Die Feststellung des Hebels D gegen selbstthätiges Heben beim Umstellen des Weichenhebels wird durch Eingreifen der Sperrklinke G in das mit D fest verbundene Zahnbogenstück F in Folge Verbindung von G mit dem Verschlufsbalken L dadurch hergestellt, dafs sich der Verschlufsbalken beim Ausklinken der Handfalle wie bei der Stellwerksanordnung von

Fig. 1271.



Mafsstab 1 : 20. Selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug mit gemeinsamem Gewichte, C. Stahmer.

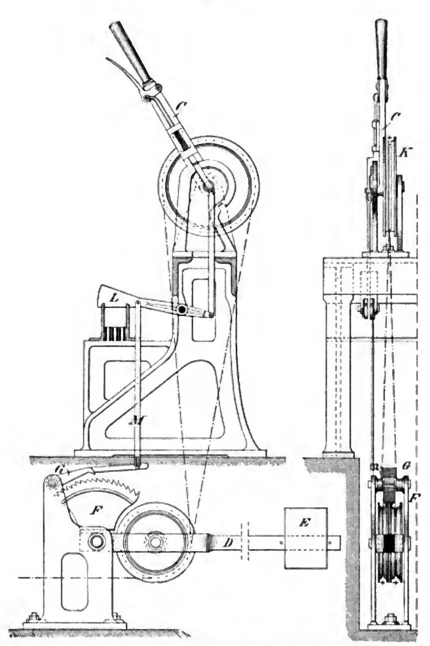
Fig. 1272. Fig. 1273.



Mafsstab 1 : 20. Einzeltheile zu Textabb. 1271.

M. Jüdel und Co. (Textabb. 1145, S. 1019) abwärts bewegt. Die Feststellung bleibt bestehen, so lange sich der Weichenhebel in umgelegter Lage befindet. Da eine längere Dauer dieser Hebellage bei Weichenstellwerken nicht

Fig. 1274.



Mafsstab 1 : 15. Selbstthätiges durch den Weichenhebel gesperrtes Spannwerk für Doppeldrahtzug von Hein, Lehmann und Co.

ausgeschlossen ist, können während dieser Zeit Leitungsverkürzungen eintreten, wodurch ein Festklemmon der Sperrklinke und eine erschwerte Handhabung der Handfalle herbeigeführt werden kann. Dies ist um so bedenklicher, als das Ausheben der Sperrklinke zugleich mit dem Heben des bei Thurmanlagen nicht

Digitized by Google

unbedeutenden Gewichtes der Verbindungstange M erst bei dem selbstthätigen Einklinken der Handfalle in der gezeichneten Grundstellung des Weichenhebels

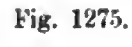
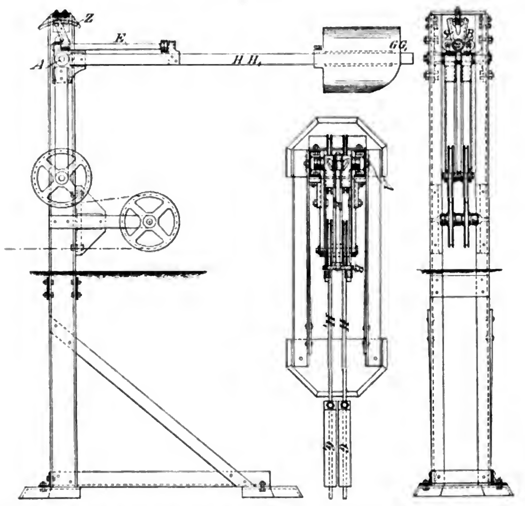


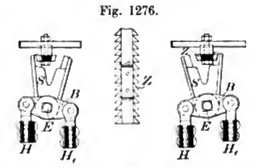
Fig. 1275.



Mafsstab 1:20. **Neueres selbstthätiges Spannwerk für Doppeldrahtzug in oberirdischer Leitung, oder im Stellwerksthurme von Hein, Lehmann und Co.**

vor sich geht, und ein unvollständiges Einklinken der Weichenhebel ihre Aufschneidefähigkeit in Frage stellen kann. Ein neueres Spannwerk von Hein, Lehmann und Co., das sowohl in den oberirdisch geführten Drahtzug eingeschaltet, als auch unter dem Stellwerke angeordnet werden kann, ist in den Textabb. 1275 und 1276 dargestellt. Zwischen und in gleicher Richtung mit den beiden Spannhebeln H H_1 ist die Welle E drehbar gelagert und mit ihnen durch das Querstück B verbunden. Auf der Welle E ist eine doppelt wirkende Sperrklinke S angebracht, zwischen der sich ein auf beiden Seiten mit Zähnen versehener, fest

Fig. 1276.



Mafsstab 1:10. **Einzeltheile zu Textabb. 1275.**

Digitized by Google

gelagerter Sperrbogen Z befindet. Durch die im ziehenden Drahte entstandene Spannungsvergröfserung wird der Hebel des Zugdrahtes gehoben und der Hebel des Nachlafsdrahtes gesenkt (Textabb. 1276), wodurch die eine Seite des Querstückes B gehoben, die andere gesenkt und die Welle E gleichzeitig gedreht wird. Die Sperrklinke S wird dadurch gezwungen, in die eine oder andere Seite des Sperrbogens Z einzugreifen, so dafs beide Spannhebel in der augenblicklichen Stellung festgehalten werden.

c) 7. Drahtzugstellwerke neuerer Bauart.

7. α) Allgemeines, Eintheilung der Drahtzugweichenhebel.

Bei den neueren Stellwerksanlagen für Drahtzugübertragung kommen ebenso, wie bei den Gestängeanlagen, aufschneidbare Spitzenverschlüsse mit Rückwirkung auf das Stellwerk und entsprechende Auslösevorrichtungen an den Weichenhebeln zur Anwendung. Die lösbare Verbindung zwischen Hebel und Weichenantrieb in den Endstellungen des Hebels ist im Wesentlichen dieselbe, wie bei den Gestängehebeln. Sie wird auch durch Abscheerstifte oder durch Keilverbindungen unter Federdruck hergestellt.

Diese Auslösevorrichtungen haben bei den meisten Drahtzugweichenhebeln auch den Zweck, bei Leitungsbrüchen eine Signalsperre herbeizuführen, und zwar geschieht dies in der Weise, dafs die Spannung in dem nicht gerissenen Drahte die Loslösung der Stellrolle vom Stellhebel bewirkt, wobei die Handfalle zum Theil ausgeklinkt und der Stellwerksverschlufs beeinflufst wird. Bei den Auslösevorrichtungen unter Federdruck tritt die beabsichtigte Signalsperre beim Drahtbruche, namentlich in der Ruhelage des Stellhebels, auch mit genügender Sicherheit in Thätigkeit. Bei den Auslösevorrichtungen mit Abscheerstiften dagegen werden besondere Ueberwachungsvorrichtungen nothwendig, die bei Drahtbruch während des Umstellens der Weiche derart wirken, dafs die Hebelfalle nicht eingeklinkt werden kann, wodurch die beim Ausklinken herbeigeführte Signalsperre erhalten bleibt. Für die ordnungsmäfsige Wirkung dieser Auslöse- und Ueberwachungs-Vorrichtungen ist die Erhaltung einer gleichmäfsigen Ruhespannung in der Doppelleitung Vorbedingung. Daher werden sämmtliche Weichenleitungen ohne Rücksicht auf ihre Länge mit selbstthätigen Spannwerken versehen.

Die Vorgänge bei Leitungsbrüchen sind folgende:

1. Bei Ruhelage der Hebel (Textabb. 1277).

Wenn Draht y reifst, hält das Spanngewicht die Weiche durch Draht x in der +-Stellung fest und durch den Zug in x tritt die Auslösevorrichtung am Stellhebel beim Fallen der Spanngewichte in Thätigkeit. Reifst Draht x, so wird die Weiche durch die von den fallenden Spanngewichten im Drahte y erzeugte Zugkraft in die —-Stellung gebracht, und wieder tritt die Auslösevorrichtung nach y hin in Thätigkeit. In beiden Fällen wird die Hebelfalle beim Loslösen der Stellrolle vom Hebel beeinflufst und dadurch die Signalsperre herbeigeführt.

2. Beim Umlegen der Hebel (Textabb. 1278).

Reifst hierbei der ziehende Draht y, durch den die Umstellung der Weiche in die —-Stellung eingeleitet war, wie gewöhnlich der Fall sein wird, so werden die fallenden Spanngewichte die Weiche durch ihre Zugkraft im Drahte x

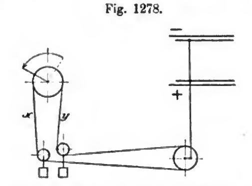
Digitized by Google

wieder in die +-Stellung zurückziehen, aufserdem wird die Spannung in x die Bewegung des Stellhebels nach x hin zu beschleunigen suchen und auch die Aus-

Fig. 1277.

Sperrung des Hebels bei Drahtbruch in der Ruhelage.

Fig. 1278.



Sperrung des Hebels durch Drahtbruch aufserhalb der Ruhelage.

lösevorrichtung in Thätigkeit setzen, wenn bei eingeklinkter Endstellung des Hebels noch genügend Zugkraft vorhanden ist. Reifst ausnahmsweise der nachlassende Draht x, so wird die eingeleitete Stellbewegung der Weiche in die —-Stellung unter Mitwirkung des Zuges der fallenden Spanngewichte im Drahte y zu Ende geführt. Aufserdem ist diese Zugkraft bestrebt, den Stellhebel in seine +-Stellung zurück zu führen; die Auslösung des Stellhebels kann sich auch hierbei bei eingeklinkter Endstellung des Hebels und genügender Zugkraft im Drahte y vollziehen.

In den beiden letzteren Fällen kann die Endzugkraft in dem nicht gerissenen Drahte durch eine zu geringe Fallhöhe der Spanngewichte, oder durch ein Hindernis beeinflufst werden, welches das Fallen des Spanngewichtes nach dem Bruche der Leitung verhindert. Daher kommt die vorerwähnte Ueberwachungs-Vorrichtung auch bei den Hebeln mit Auslösevorrichtung unter Federdruck noch vielfach zur Anwendung, die ein Einklinken des Stellhebels verhindert und bei unrichtiger Weichenstellung die Signalsperre aufrecht erhält.

Neuerdings ist diese besondere Ueberwachungsvorrichtung noch dahin ergänzt worden, dafs bei einem Drahtbruche während des Umstellens nicht nur das Einklinken der Handfalle in der Endstellung verhindert, sondern auch die Hebelbewegung selbst gesperrt wird. Die Signalsperre wird hierdurch ebenfalls aufrecht erhalten, und zugleich die Bedienungsmannschaft gegen die durch die selbstthätigen Hebelbewegungen möglichen Verletzungen geschützt.

Hiernach lassen sich die Drahtzugweichenhebel der bisher am meisten üblichen Bauarten folgendermafsen eintheilen:

A. Drahtzugweichenhebel mit Abscheerstift als Aufschneidevorrichtung und getrennt hiervon angeordneter Ueberwachungsvorrichtung, die durch das Aufhören der Spannung in einem, oder in beiden Drähten der Doppelleitung in Thätigkeit gesetzt wird, z. B. Hebel von Schnabel und Henning (s. S. 1105). Das Eintreten der Signalsperre bei Drahtbruch beruht hierbei ausschliefslich auf Federkraft, durch die das Anheben der Handfalle bei Drahtbruch in den Endstellungen des Hebels herbeigeführt, und das Einklinken des Hebels in den Endstellungen bei Drahtbruch während des Umstellens oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte verhindert wird.

Digitized by Google

B. Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung durch Keilverbindung unter Federdruck, die zugleich zur Herbeiführung der Signalsperre bei Drahtbruch in der Weise nutzbar gemacht ist, dafs die Auslöse-Vorrichtung bei Drahtbruch in den Endstellungen des Hebels durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt und das Anheben der Handfalle herbeigeführt wird, z. B. die Hebel von Zimmermann und Buchloh (S. 1108, Textabb. 1282), und von Jüdel und Co. (S. 1109, Textabb. 1284). Bei Drahtbruch oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede während des Umstellens ist das Einklinken in den Endstellungen nicht unbedingt verhindert; falls aber das Einklinken des Hebels noch vorgenommen werden kann, wird durch die Ueberspannung des ziehenden Drahtes das Aufschneiden des Hebels in derselben Weise, wie zuvor, herbeigeführt. Bei gleichzeitigem Bruche beider Leitungsdrähte tritt eine Signalsperre nicht ein.

C. Drahtzugweichenhebel wie unter B und mit besonderer, durch Federkraft bethätigter Ueberwachungsvorrichtung, die das Einklinken in den Endstellungen bei Drahtbruch oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede während des Umstellens verhindert. Bei Drahtbruch in eingeklinktem Zustande wird die Aufschneidevorrichtung wie bei dem Hebel unter B durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt; eine Signalsperre tritt auch bei gleichzeitigem Bruche beider Leitungsdrähte ein. Hierher gehören die Hebel von Jüdel und Co. (S. 1110, Textabb. 1285) und von Willmann (S. 1112, Textabb. 1292).

D. Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung nach B mit besonderer, durch Federkraft, oder durch die Spannung des ganz gebliebenen Drahtes bethätigter Sperreinrichtung, durch die die Bewegung des arbeitenden Hebels bei Drahtbruch oder bei unzulässigem Spannungsunterschiede während des Umstellens selbst gesperrt und dadurch auch das Einklinken in den Endstellungen verhindert wird. Bei Drahtbruch im eingeklinkten Zustande tritt dieselbe Wirkung ein, wie bei den Hebeln unter B und C. Diese Anordnung wirkt zugleich als Schutz für die ganze Leitung, da eine versuchte unzulässige Leitungsbeanspruchung über eine hierzu festgesetzte Grenze hinaus überhaupt nicht gesteigert werden kann. Ausführungen dieser Art sind neuerdings auf den preufsischen Staatsbahnen in einzelnen Fällen versuchsweise zur Anwendung gekommen. Ihren bemerkenswerthen Vortheilen steht der Uebelstand gegenüber, dafs bei schwer gehenden Weichen eine Bewegungsperrung auch bei ungehindertem Mitgehen der Weiche vorkommen, und somit für längere Zeit Halbstellung eintreten kann.

Sämmtliche Hebel der Gruppen A bis D entsprechen in der Wirkung des Aufschneidens sowohl bezüglich der Weiche, als auch der Beeinflussung des Verschlusses im Stellwerke den früher beschriebenen Gestängehebeln. Die Weiche bleibt daher in der aufgeschnittenen Stellung stehen, und eine Signalsperre im Stellwerke kann im Allgemeinen nur eintreten, wenn der aufgeschnittene Hebel nicht bereits durch ein gezogenes Signal verriegelt ist.

Eine Abweichung von dieser Aufschneidewirkung zeigt der Drahtzugweichenhebel von Stahmer und der von Siemens und Halske. Der Hebel von Stahmer (S. 1118, Textabb. 1301) entspricht der unter B aufgeführten Anordnung, weicht jedoch insofern davon ab, als die aufgeschnittene Weiche, nachdem sie von dem aufschneidenden Fahrzeuge verlassen ist, wieder in die vorherige Lage zurückfällt. Bei dem Hebel von Siemens und Halske (Textabb. 1306, S. 1122) ist die

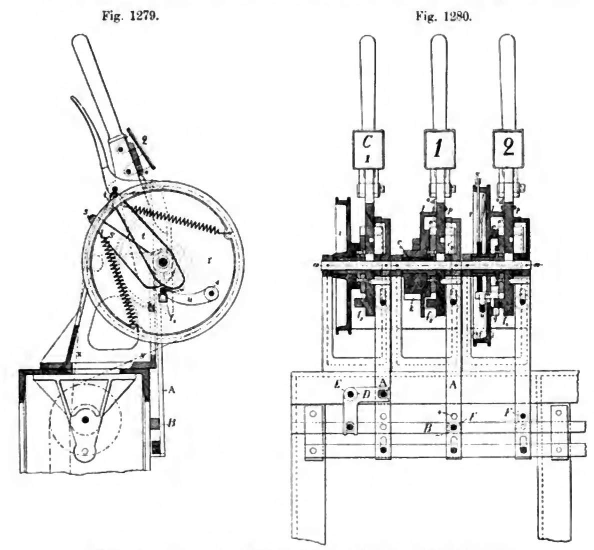
Digitized by Google

Anordnung C dahin ergänzt, dafs die Signalsperre im Stellwerke auch eintritt, wenn der Hebel im Augenblicke des Aufschneidens durch einen gezogenen Signal- oder Fahrstrafsenhebel verriegelt ist.

7. β) Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung durch Abscheerstift und getrennt hiervon angeordneter Ueberwachungsvorrichtung.

Der in Textabb. 1279 dargestellte Drahtzugweichenhebel von Schnabel und Henning, dessen Längenschnitt Hebel 2 in der Textabb. 1280 zeigt, entspricht

Fig. 1279. Fig. 1280.



Mafsstab 1 : 10. Drahtzug-Weichenhebel, Schnabel und Henning.

der unter A (S. 1103) erwähnten Anordnung. Die Hebelform, Aufschneidevorrichtung und Wirkungsweise sind genau dieselben, wie bei dem Gestängehebel, nur ist die zum Gestängeantriebe dienende Zahnstange mit dem Zahnrade durch die Antriebrolle r ersetzt, die auf der dem Hebel zugekehrten Seite genau dieselben, zum Verschlusse und Aufschneiden dienenden Theile f_2, l, m, n, o, p und q zeigt, wie der Gestängehebel (S. 1016, Textabb. 1139). Als Ueberwachungsvorrichtung

Digitized by Google

bei Drahtbruch dienen die mit Schraubenfedern versehenen Hebel s und t, die auf der Nabe von r drehbar gelagert und zum Drahtanschlusse durch zwei Schlitze der Rollennuth nach aufsen geführt sind. t_1 ist der Angriffspunkt für den Draht x und s_1 für den Draht y, t und s werden daher durch die Drahtspannung gegen einander gezogen, soweit dies die Schlitze in der Rollennuth zulassen, Die einerseits an t und s, anderseits an die Rolle r angeschlossenen Schraubenfedern (Textabb. 1279) wirken der Drahtspannung entgegen und bewegen bei Aufhören der Spannung in einem der Drähte den zugehörigen Hebel von seinem Anschlage in dem Rollenschlitze ab.

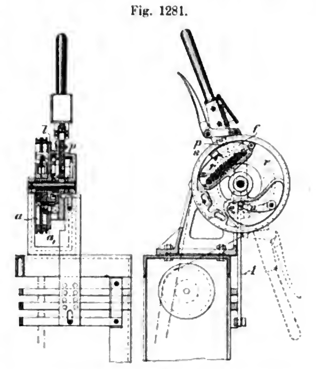
Reifst beispielsweise in der gezeichneten Hebelstellung der an t_1 angeschlossene Draht x der Stelleitung, so tritt die Sperrfeder von t in Thätigkeit, wobei die unrunde Begrenzung am untern Ende von t mittels des Zapfens w den senkrechten Schieber A abwärts bewegt und entweder die Hebelfalle selbstthätig ausklinkt, oder, wenn dies zum Zwecke einer Stellbewegung bereits geschehen ist, das Einklinken der Handfalle in den Endstellungen des Hebels verhindert. Das erstere soll eintreten im Falle eines Drahtbruches bei ruhender Leitung, das letztere bei Drahtbruch während der Stellbewegung, oder wenn der nachlassende Draht in deren Verlaufe seine Spannung so weit verliert, dafs sie geringer ist, als die Zugkraft der zugehörigen Schraubenfeder. Der zweiseitige Zapfen w ist zu diesem Zwecke an dem Hebel u, der an der Stellrolle r und v drehbar gelagert ist, befestigt, und liegt mit seinem andern Ende auf dem Ansatze f_2 des senkrechten Schiebers A. Reifst der Draht y in der gezeichneten Endstellung des Hebels, so gelangt der Sperrhebel s in derselben Weise zur Einwirkung auf w. Sperrwirkung kann also nur eintreten, wenn der Bewegung des Schiebers A keine Hindernisse entgegen stehen. Sie ist daher ausgeschlossen im Falle eines Drahtbruches bei schon gezogenem Signale, oder bei durch den Fahrstrafsenhebel fest gelegter Fahrstrafse, die mit dem betreffenden Weichenhebel in Abhängigkeit steht; aber auch bei nicht verschlossener Handfalle ist eine erhebliche Arbeitsleistung der Sperrfeder zur Herbeiführung der selbstthätigen Signalsperre bei eingeklinktem Hebel erforderlich, da neben dem Widerstande der Fallenfeder auch der Reibungswiderstand des Verschlufsschiebers überwunden werden mufs, der durch die Spannung des nicht gerissenen Drahtes am Hebelbocke festgeklemmt wird. Daher sind sehr kräftige, nach Bedarf nachzuspannende Federn erforderlich, falls die beabsichtigte Wirkung eintreten soll. Günstiger wirkt die Vorrichtung bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens. Die Sperrfedern haben dann geringere Arbeit zu verrichten, weil die Handfalle bereits ausgeklinkt ist, sie verhindern im Falle eines Drahtbruches durch Drehen des Hebels t oder s, oder beider zugleich, falls beide Drähte reifsen sollten, das Einklinken des Hebels in seinen Endstellungen. Dasselbe geschieht, wenn das Umlegen des Hebels bei nicht folgender Weiche durch gewaltsames Anspannen des ziehenden Drahtes erzwungen werden sollte, da sich die Spannung des nachlassenden Drahtes in demselben Verhältnisse verringern mufs, in dem sich die des ziehenden erhöht, wodurch die Sperrfeder des erstern zur Wirkung gelangt.

Nach dem Vorgange von Jüdel und Co. (S. 1110, Textabb. 1285) kommen anstatt der Federhebel t s neuerdings Doppelrollen a a_1 nach Textabb. 1281 zur Anwendung, an denen je ein Draht der Doppelleitung befestigt ist. In der Ruhe-

Digitized by Google

lage werden beide Rollen unter dem Einflusse des Spannwerkes mit ihren Rippen r gegen einen Ansatz s des Hebelkniestückes l gezogen, der genau wie zuvor mittels des Abscheerstiftes p mit dem Hebel verbunden ist. Der Drahtspannung entgegen wirkt eine Schraubenfeder z, die beide Rollen mit einander verbindet und diese so zu drehen sucht, dafs sich ihre Rippen von dem Anschlage entfernen. Dies geschieht im Falle eines Drahtbruches, oder bei aufsergewöhnlichen Spannungsunterschieden zwischen beiden Drähten, wobei die an den Rollen angebrachten unrunden Stücke e mittels des Hebels u auf den Verschlufsschieber wirken, und, wie zuvor, die Signalsperre herbeiführen. Das unrunde Stück an den Rollennaben ist in zwei Absätzen hergestellt, der erste Absatz kommt nur dann zur Geltung, wenn ein Draht reifst, während der Hebel in einer Endstellung eingeklinkt ist, und hat das Anheben der Handfalle zur Folge. Reifst ein Draht während des Umstellens, so kommen beide Absätze der unrunden Scheiben der Rollennabe zur Geltung und verhindern die Einklinkung der Handfalle in der Endstellung des Hebels durch Niederdrücken des Hebels u.

Fig. 1281.



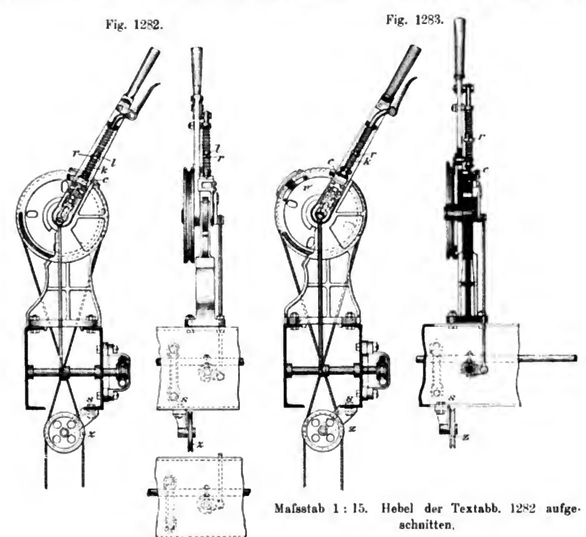
Mafsstab 1 : 15.
Drahtzug-Weichenhebel mit Abscheerstift und davon getrennter Ueberwachungs-Vorrichtung.

7. γ) Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung durch unter Federkraft stehende Keilverbindung.

Bei den Drahtzugweichenhebeln mit Auslösevorrichtung unter Federdruck dient die Aufschneidevorrichtung zugleich als Ueberwachungsvorrichtung für Unregelmäfsigkeiten in der Leitung. Als Beispiel dieser Ausführungsweise ist in den Textabb. 1282 und 1283 der Drahtzughebel von Zimmermann und Buchloh dargestellt. Auch hier sind alle Theile der Aufschneidevorrichtung und ihre Wirkungsweise dieselben, wie beim Gestängehebel (S. 1021, Textabb. 1152), nur ist die doppelte Drahtleitung nach Textabb. 1282 unmittelbar an die Antriebrolle des Hebels angeschlossen. Daher kann die Verschlufsfalle ebenso, wie bei dem Gestängehebel, im aufgeschnittenen Zustande des Hebels vollständig ausgeklinkt, und der Hebel der aufgeschnittenen Weiche nachfolgend umgestellt werden, wobei die Verbindung zwischen Hebel und Antriebrolle selbstthätig wieder eintritt. Durch eine geringe Schrägstellung der Leitrollen z, die einzeln an dem Stellwerksgestelle gelagert sind, und durch Drehen um den Bolzen s nach Bedarf eingestellt werden können, sind die sich kreuzenden Anschlufstheile auseinander gehalten, und so

Digitized by Google

wird die Richtung zu ihrem Einlaufe in die Spannrollen des unter dem Stellwerke angeordneten Spannwerkes vorbereitet. Reifst der Draht im Ruhezustande, so wird die Auslöse-Vorrichtung unter dem Einflusse der einseitig wirkenden Spannung



Mafsstab 1:15. Aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel mit unter Federkraft stehender Keilverbindung, Zimmermann und Buchloh.

Mafsstab 1 : 15. Hebel der Textabb. 1282 aufgeschnitten.

des heil gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt, so dafs die Signalsperre aus der gleichen Veranlassung und unter gleicher äufserer Kennzeichnung herbeigeführt wird, wie beim Aufschneiden. Es ist hierbei gleichgültig, welcher Draht reifst, da das Aufschneiden des Hebels in jeder seiner Endstellungen nach beiden Seiten mit der gleichen Wirkung erfolgen kann. Die Signalsperre wird, wie beim Gestängehebel, sofort bei Beginn des Aufschneidens eingeleitet und ist vollendet, sobald der Anlauf v an der innern Rolle (Textabb. 1283) mit seinem ersten Theile an dem Schieber c vorbei gegangen ist. Sofort hiernach tritt das Ausklinken der Handfalle ein, und zwar um so mehr, als die Aufschneidefeder k durch das Zurückdrücken des Schiebers c noch besonders angespannt wird. Die zum Anheben der Falle erforderliche Kraft wird daher bei jedem Auslösen neu geschaffen, so

Digitized by Google

dafs die Aufschneidefeder im Ruhezustande nur einer geringen Arbeitspannung bedarf.

Bei einem Drahtbruche während des Umstelllens tritt zunächst, wie bei allen Hebeln der Gruppen A bis C, durch das fallende Spannwerk eine selbstthätige Hebelbewegung ein. Dem Einklinken in der eingetretenen Endstellung steht zwar ein Widerstand zwangsweise nicht entgegen, wird jedoch das Einklinken vom Stellwärter vorgenommen, so soll das Aufschneiden des Hebels ebenso, wie bei Drahtbruch in der Ruhestellung eintreten, da die vorgeschriebene Fallhöhe des Spannwerkes nach Erreichung der Endstellung noch nicht erschöpft ist. Dasselbe geschieht bei unzulässigem Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte während der Stellbewegung. Wird es hierbei möglich, den Hebel durch Recken des Zugdrahtes noch vollständig umzulegen und einzuklinken, so ist durch die vermehrte Spannung in dem ziehenden Drahte gegenüber deren Aufhören in dem nachlassenden die Kraft gegeben, die, wie zuvor, die Auslösevorrichtung in Thätigkeit setzt. Die Empfindlichkeit des Hebels nach dieser Richtung ist um so gröfser, je geringer die Ruhespannung der Aufschneidefeder ist. Damit bei schwer gehenden Weichen ein gröfserer Widerstand gegen unbeabsichtigtes Anscheeren (S. 1020) der Hebel hergestellt werden kann, ist die Fallenstange unterhalb des festen Bundes l (Textabb. 1282) mit Gewinde und der Nachstellschraube r versehen, durch die die Ruhespannung der Aufschneidefeder nach Bedarf nachgestellt werden kann.

Auch von Jüdel und Co. stammt eine ähnliche Hebelanordnung ohne besondere Ueberwachungsvorrichtung (Textabb. 1284), deren wesentliche Theile dem auf S. 1019 und 1020 zu Textabb. 1145 bis 1151 behandelten Gestängehebel entsprechen. Die Seilrolle r ist mit dem Hebel a auf gemeinschaftlicher Achse gelagert und auf der dem Hebel zugekehrten Seite dem Ansatze g des Gestängehebels entsprechend ausgebildet. Bei Drahtbruch, sowohl bei ruhender Leitung, als auch während des Umstellens ist die Wirkung dieselbe, wie bei dem zuvor behandelten Hebel von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1282). Die bei ausreichender Fallhöhe des Spannwerkes eintretende selbstthätige Signalsperre entbehrt jedoch der Zwangläufigkeit insofern, als ihrer Beseitigung auch bei aufgeschnittenem Hebel nur der Widerstand der Aufschneidefeder entgegen steht. Aufserdem ist bis zum Eintritte der Signalsperre ein verhältnismäfsig grofser Aufschneideweg erforderlich, so dafs eine Wirkung bei Spannungsunterschieden nicht eintreten kann.

Fig. 1284.

Mafsstab 2 : 15.
Aufschneidbare Auslösevorrichtung mit Signalhebel-Verschlufs, Jüdel und Co.

Die Drahtzughebel von Jüdel und Co. erhalten daher seit dem Jahre 1886 neben der federnden Aufschneidevorrichtung eine besondere Ueberwachungsvorrichtung, in den Veröffentlichungen der Bauanstalt als „Kontrolvorrichtung“ bezeichnet, die das Einklinken in den Endstellungen bei Drahtbruch während des Umstellens, sowie bei Spannungsunterschieden verhindern,

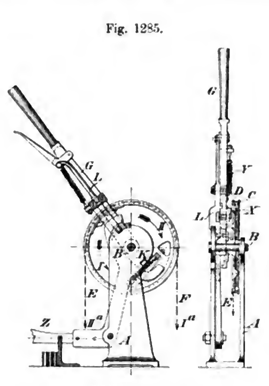
Digitized by Google

während für Drahtbruch bei eingeklinktem Hebel für gewöhnlich die Aufschneidevorrichtung in Thätigkeit treten soll.

7. δ) Drahtzugweichenhebel mit Aufschneidevorrichtung unter Federdruck und mit besonderer Ueberwachungsvorrichtung.

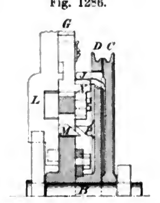
In den Textabb. 1285 bis 1291 ist die Anordnung dieser Drahtzughebel von Jüdel und Co. mit Aufschneideeinrichtung und Vorrichtung zum Sperren der Handfalle bei Drahtbruch oder bei Spannungsunterschieden während des Umstellens

Fig. 1285.



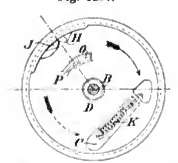
Mafsstab 1 : 15.
Ueberwachungsvorrichtung für Drahtzug-Weichenhebel, Jüdel und Co.

Fig. 1286.



Mafsstab 1 : 5. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Fig. 1287.



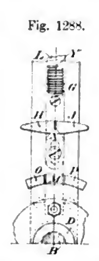
Mafsstab 1 : 10. Drahtscheibe zu Textabb. 1285.

dargestellt. Die zum Drahtanschlusse dienenden federnden Angriffshebel der gemeinschaftlichen Stellrolle bei Schnabel und Henning sind durch zwei getrennte Stellrollen D und C (Textabb. 1285, 1286) ersetzt. An die Rolle D ist der Draht E und an die Rolle C der Draht F der doppelten Drahtleitung so angeschlossen, dafs die beiden Rollen bis zu dem durch die Angüsse H und J (Textabb. 1287, 1288), von denen sich der erstere an Rolle D, der zweite an Rolle C befindet, gebildeten, festen Anschlage gegen einander gezogen werden. Dieser der gewöhnlichen Drahtspannung entsprechenden Ruhestellung der Rollen wirkt die Spannung der Feder K entgegen. Durch die Angüsse H und J wird zugleich die Keilnuth gebildet, mittels welcher die lösbare Keilverbindung durch X und die Aufschneidefeder Y in den Endstellungen des Hebels hergestellt ist. Das Aufschneiden geschieht daher in derselben Weise und mit derselben Wirkung, wie bei dem Hebel ohne besondere

Digitized by Google

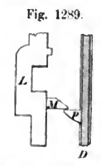
Ueberwachungsvorrichtung. Unterhalb von H und J nach dem Drehpunkte der Rollen zu sind an den Rollen C und D zwei weitere Angüsse O und P angebracht, und zwar versetzt gegenüber den ersteren, so dafs, wenn H und J sich unter dem Einflusse der Feder K von einander entfernen, die Angüsse O und P sich nähern. Die Rolle D ist zur Durchführung von J und O mit entsprechenden Aussparungen versehen, die so lang sind, dafs sich O und P aneinander legen können. O und P sollen das Einklinken der Falle bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens verhindern, sie befinden sich daher, so lange H und J sich unter dem Einflusse der gleichmäfsig und ausreichend gespannten Drähte berühren, in einem gleich bleibenden Abstande von einander, so dafs sich die an der Handfalle angebrachte Nase M zwischen ihnen auf- und abwärts bewegen kann. P und O sind nach Textabb. 1286 und 1289 auf der untern und M auf der obern Seite so abgeschrägt, dafs die Handfalle auch beim Zusammenliegen von P und O theilweise ausgeklinkt werden kann. Ist die Falle zum Zwecke des Hebelumlegens vollständig ausgeklinkt, so befindet sich M mit seiner Unterkante nach Textabb. 1289 oberhalb von P und O, so dafs das Einklinken bei ihrem Zusammenrücken verhindert ist.

Fig. 1288.



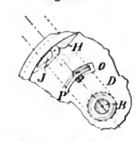
Mafsstab 1 : 5. Hebelsperre zu Textabb. 1285.

Fig. 1289.



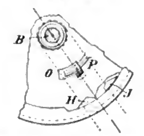
Mafsstab 1 : 5. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Fig. 1290.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Fig. 1291.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1285.

Aus dem Zusammenwirken der Feder K mit den Spannungen in den Drähten der Doppelleitung ergiebt sich, dafs die durch die Feder hervorgerufene, mit I und II bezeichnete Rollenspannung für den gewöhnlichen Betrieb stets kleiner sein mufs, als die Spannungen Ia und IIa der Drahtleitungen in Folge des Spanngewichtes. Sind beide Drähte der Doppelleitung vom Hebel gelöst, während sich dieser in eingeklinktem Zustande befindet, so werden die Rollen C und D durch die Spannung der Feder K und der Aufschneidefeder Y, die das Kuppelstück X nach oben zu ziehen bestrebt ist, in der Pfeilrichtung I, II verdreht. Hierbei wird der keilförmige Theil von X frei (Textabb. 1290), so dafs die Falle L durch die Spannkraft der Feder Y soweit ausgehoben wird, wie dies die Abschrägung von P und O gegenüber M zuläfst. Die selbstthätige Signalsperre wird daher, wie bei der Einrichtung von Schnabel und Henning, auch bei gleichzeitigem Bruche beider Drähte herbeigeführt, sofern der Bewegung der Falle L Hindernisse nicht entgegen stehen, also sich kein diese beeinflussender Signal- oder Fahr-

Digitized by Google

strafsenhebel in der gezogenen Stellung befindet. Bei dem Reifsen nur eines Leitungsdrahtes in der Ruhelage kann die Bewegung auch nur an einer Rolle eintreten, während die unter dem Einflusse des heil gebliebenen Drahtes stehende Rolle ihre Lage beibehält. Die Abschrägung von X bleibt daher einseitig durch die Drahtspannung belastet, so dafs das Heben der Handfalle verhindert ist. Es ist daher durch ausreichend schwere Spannwerke Vorsorge zu treffen, dafs die Aufschneidevorrichtung für diesen Fall in gewöhnlicher Weise in Thätigkeit tritt und hierdurch die Signalsperre herbeigeführt wird.

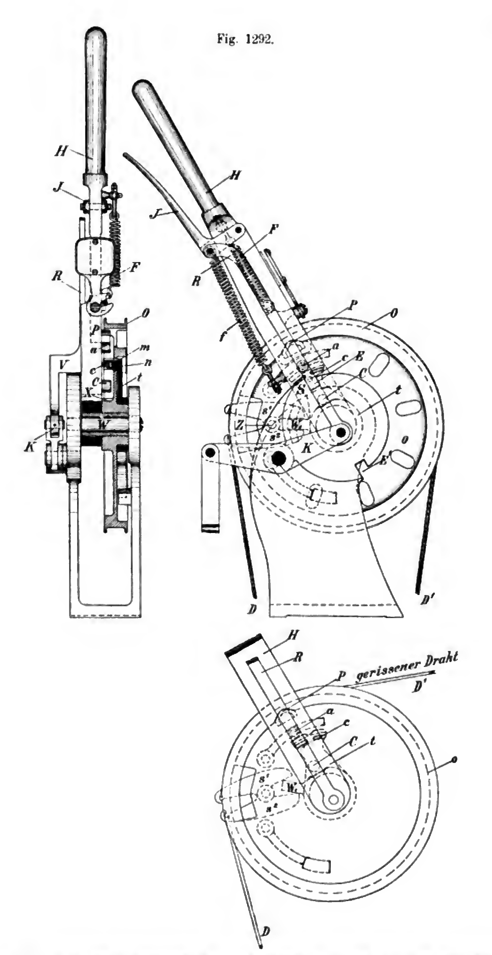
Günstiger wieder liegen die Verhältnisse bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens. Nach Ausklinken der Handfalle tritt die Feder K beim Schlaffwerden oder Reifsen eines oder beider Drähte in Thätigkeit, wobei durch das Drehen einer oder beider Rollen die Angüsse H, J auseinander gehen, O und P sich dagegen nach Textabb. 1291 aneinander legen und hierdurch das Einklinken der Falle in den Endstellungen des Hebels verhindern. Im Uebrigen tritt beim Reifsen eines Drahtes während des Umstellens ebenso, wie in den vorhergehenden Fällen selbstthätige Bewegung des Hebels ein; die besondere Ueberwachungsvorrichtung hat daher nur den Zweck, das Bestehenbleiben der Signalsperre nach Erreichung der Endstellung von der Wirkung des Spannwerkes unabhängig zu machen, während letztere nach wie vor erforderlich wird, sobald der Drahtbruch bei eingeklinktem Hebel erfolgt.

Trotz dieser einseitigen Wirkung der besonderen Ueberwachungsvorrichtungen werden diese neben den Aufschneidevorrichtungen neuerdings vielfach angewandt.

Von den nach dieser Ausführungsweise hergestellten Hebeln ist nachstehend noch der nach Patent Andreovits durch Willmann und Co. in Dortmund ausgeführte Hebel behandelt. Die lösbare Verbindung zwischen Hebel und Seilrolle ist hierbei ebenfalls durch eine unter dem Federdrucke F (Textabb. 1292) stehende Keilverbindung hergestellt, die beim Ausklinken der Falle durch den an der Fallenstange angebrachten Zapfen a abgestützt wird. W ist die Drehachse des Stellhebels H, der mit einer Rothgufsbüchse versehen ist. Die Fallenstange R ist mit dem Kreuzungswinkel K verbunden, an dessen freies Ende die nach dem Verschlusse führende Stange angeschlossen ist. Der Ansatz V der Fallenstange bewirkt das Einklinken des Hebels in die Einschnitte E und E^1 des Lagerbockes in den Endstellungen des Hebels. Das Verbindungsstück P ist in der Falle R nur geführt, so dafs diese durch P in Verbindung mit der Feder F beim Aufschneiden nicht angehoben wird; zu diesem Zwecke ist vielmehr ein zweiter Zapfen C mit der Falle verbunden, der sich bei eingeklinktem Hebel in der Vertiefung X des nach dem Hebel gekehrten Nabentheiles der Seilrolle O befindet. Das Anheben der Fallenstange beim Drehen der Rolle O in Folge Aufschneidens findet daher, wie bei dem Hebel von Schnabel und Henning zwangläufig statt, so dafs beim Aufschneiden eines im Stellwerke verriegelten Hebels ein Ausbiegen der Verschlufstheile eintreten mufs. Das vollständige Ausklinken der Falle im ungeriegelten Zustande wird durch die beim Aufschneiden eintretende Berührung von P und a verhindert. Die Ueberwachungsvorrichtung ist abweichend von der gleichartigen Einrichtung des vorgeschriebenen Hebels von Jüdel und Co. (Textabb. 1285) von dem Spannwerke abhängig. Zur Bethätigung der Ueberwachungs-Vorrichtung beim Reifsen der Drahtleitung ist jedoch die feste Verbindung der beiden Gewichte

Digitized by Google

Fig. 1292.



Mafsstab 1 : 7,5. Drahtzug-Weichenhebel mit Aufschneide-Vorrichtung und Drahtzug-Ueberwachung Willmann und Co., Patent Andreovits.

Digitized by Google

durch die Feststell-Vorrichtung der Spannwerke aufgegeben, und so für jedes Spannwerk eine bis zu einem gewissen Punkte unabhängige Fallhöhe geschaffen. Die Ueberwachungs-Vorrichtung besteht aus der Schwinge t, die auf den äufsern Nabentheil der Seilrolle O drehbar aufgesetzt ist, und an ihrem einen Ende mit dem Abschnitte S, am andern mit dem Daumen W_1 versehen ist. Gegen letztern stützen sich die Hebel s_1 und s_2 die in O um Z drehbar gelagert sind; an die äufseren, durch die Rollennuth geführten Enden der Hebel sind die Drähte D und D_1 angeschlossen, welche über die Rolle fort nach der Weiche laufen. In die obere Vertiefung des durch den Rollensteg geführten Abschnittes S mit seiner Nuth n legt sich bei eingeklinktem Hebel der Bolzen a der Falle. Ein anderer Stift c der Falle steht unterhalb der Nuth n. Da nun der Bolzen a nur durch den Druck der Fallenfeder f auf die Vertiefung des Kreisbogens S gedrückt wird, dieser Druck aber erheblich geringer ist, als der der Feder F, so werden die Hebel s_1 s_2 beim Reifsen des Drahtes bei eingeklinktem Hebel durch das Spannwerk bethätigt und dadurch auch die Schwinge t, wobei der Bolzen a und somit die Fallenstange durch die Vertiefung in S angehoben wird. Der ebenfalls an die Fallenstange angeschlossene Zapfen c schleift hierbei an der untern Umgrenzung des zweitheiligen Bogenstückes und verhindert das vollständige Ausklinken der Falle. Beim Umstellen des Hebels ist c in Folge Ausklinkens der Falle durch n in die Aussparung m des zweitheiligen Bogenstückes getreten. Es genügt demnach schon eine kleine Fallhöhe zur Bethätignng der Ueberwachungs-Vorrichtung. Hat das Spannwerk nun noch überschüssige Fallhöhe, und ist es schwer genug, um die Spannung der Feder F zu überwinden, so tritt, wie bei den vorher beschriebenen Weichenhebeln, Aufschneiden der Rolle ein. Bildet sich ein zu grofser Spannungsunterschied zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte, so wird ebenfalls ein Drehen der Schwinge herbeigeführt, wobei c das Einklinken des Hebels in der eingetretenen Endstellung verhindert. Da sowohl beim Aufschneiden, als auch bei der Bethätigung der besondern Ueberwachungsvorrichtung zwangweise ein Antrieb auf die Fallenstange übertragen wird, so kann hierbei, wie beim Hebel von Schnabel und Henning eine Wirkung des Drahtbruches nicht eintreten, während der Hebel im Stellwerke verriegelt ist.

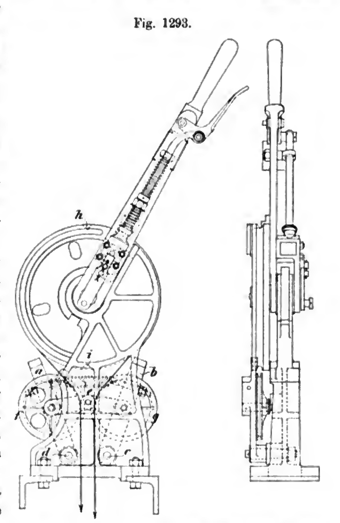
7. ε) Drahtzugweichenhebel mit Feststellung der Hebelbewegung bei Drahtbruch während des Umstellens.

Die bayerischen Staatsbahnen legen auf die Ueberwachungsvorrichtung für unzulässige Spannungsunterschiede zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte beim Umstellen besondern Werth und geben der Bethätigung dieser Einrichtung durch den Spannungsverlust im nachlassenden Drahte den Vorzug. Die Ueberwachungseinrichtungen an den Hebeln von Schnabel und Henning und von Jüdel und Co. sind dieser Anforderung entsprechend ausgebildet, da das Einklinken in der Endstellung bei Unregelmäfsigkeiten in der Leitung während des Umstellens des Hebels verhindert ist. Zimmermann und Buchloh haben im Sinne dieser Anforderung an den Weichenhebeln für die bayerischen Stellwerke eine Hebelumstellsperre angebracht, die in gleichem Falle das vollständige Umlegen des

Digitized by Google

Hebels selbst, und somit auch das Einklinken in der Endstellung verhindert. Die Vorrichtung besteht nach Textabb. 1293 aus einer an dem Hebelbocke gelagerten, federnden Zange, deren um d und c drehbare Schenkel a und b durch die Feder e gegen einander gezogen werden. Die an die Stellrolle angeschlossenen Drähte sind über die auf a und b gelagerten Rollen f und g geführt, ihre Spannung wirkt der Federspannung von e entgegen, und drückt die Schenkel der Zange auseinander. Da die Spannung der Feder geringer ist, als die der Drähte, so bleibt die Zange bei ganz oder nahezu gleicher Spannung der Drähte in ihrer durch Anschläge begrenzten Ruhestellung. Bei wesentlicher Verringerung der Spannung wird dagegen der entlastete Zangenschenkel durch die Feder nach innen gezogen, so dafs sein oberer Theil an den Umfang der Seilrolle anstöfst, und vor vollständiger Beendigung der Stellbewegung in die Einkerbungen i oder h eingreift, je nachdem das Umstellen nach der obern oder untern Endstellung zu vorgenommen wurde. Dadurch ist auch das Einklinken der Federfalle ausgeschlossen. Diese Vorrichtung ist neuerdings nach Textabb. 1294 und 1295 dahin ergänzt, dafs die Hebelumstellsperre in jeder Lage des in Bewegung befindlichen Stellhebels sowohl bei Drahtbruch, als auch bei aufsergewöhnlichen Spannungsunterschieden zwischen ziehendem und nachlassendem Draht eintritt. Zu diesem Zwecke sind die Schenkel der Federzange als Winkelhebel $a a_1$ und $b b_1$ ausgebildet. Die bei Drahtbruch oder gröfserm Spannungsunterschiede eintretende Bewegung der Zangenschenkel überträgt sich auf die Stange k und den im Hebelbocke drehbar gelagerten Sperrbalken l (Textabb. 1295), der hierbei mit seinem freien Ende abwärts gedrückt wird und in die innere Sperrverzahnung der Hebelrolle eingreift, wodurch der Hebel in seiner jeweiligen Lage festgestellt wird. Die Textabb. 1295 veranschaulicht die Stellung der Fangvorrichtung beim Bruche des ziehenden Drahtes. Der Zangenschenkel $b b_1$ hat seine Lage beibehalten, während $a a_1$ die Stange k hoch gedrückt, und den Sperrbalken l zum Eingriffe gebracht hat. Reifsen beide Drähte gleichzeitig, so treten beide Zangenschenkel mit gleicher Wirkung in Thätigkeit. In allen Fällen wird sofortige Sperrung der Hebelvorrichtung herbeigeführt, und

Fig. 1293.

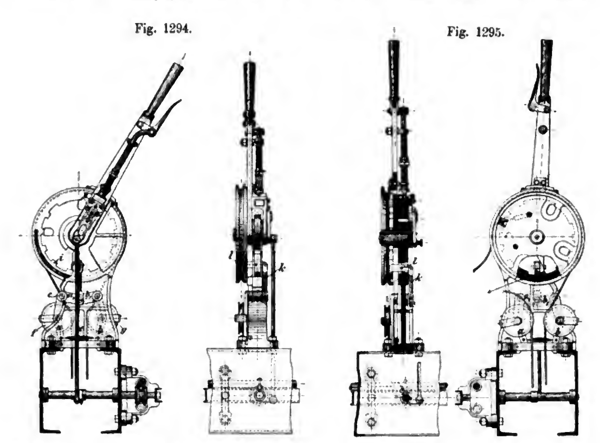


Mafsstab 1:10. Aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel mit Ueberwachungs-Vorrichtung im Nachlafsdrahte, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

hierdurch nicht nur einer Verletzung des Wärters vorgebeugt, sondern auch die Fortsetzung einer Stellbewegung durch gewaltsame Beanspruchung des ziehenden Drahtes von einer durch die Federkraft gegebenen Grenze ab verhindert.

Von Hein, Lehmann und Co. wird zu gleichem Zwecke eine Fangvorrichtung in Vorschlag gebracht, die in den Textabb. 1296 bis 1298 veranschaulicht

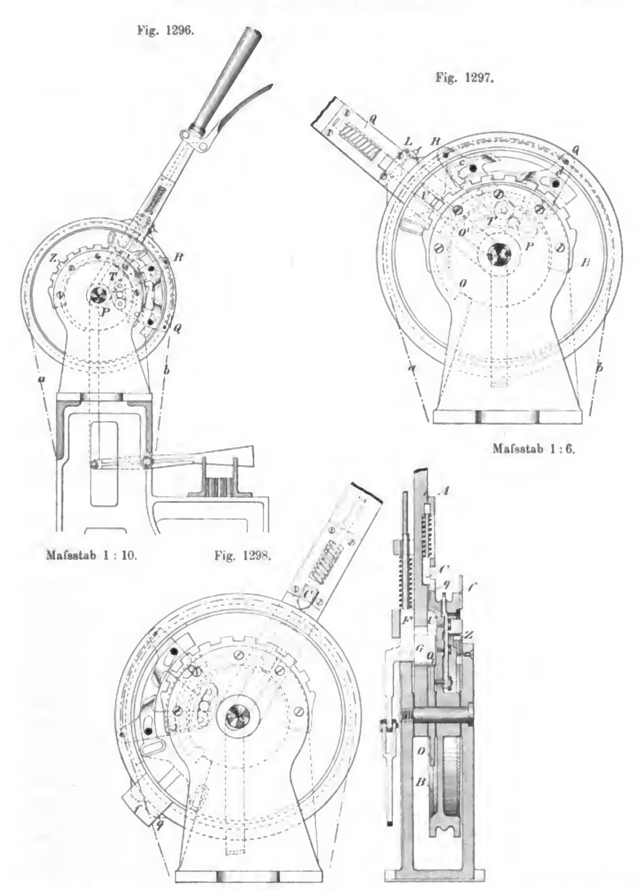


Mafsstab 1 : 15. Drahtzug-Weichenhebel mit Hemmung der Hebelbewegung bei Drahtbruch während des Umstellens, Zimmermann und Buchloh.

Mafsstab 1 : 15. Stellung des Hebels Textabb. 1294 bei Bruch des ziehenden Drahtes.

ist. Sie wird bei Drahtbruch während des Umstellens durch die Zugkraft des ganz gebliebenen Drahtes in Thätigkeit gesetzt. Neben der üblichen Aufschneidevorrichtung, bestehend aus einer Keilverbindung unter Federdruck, sind als Fangvorrichtung die Sperrhebel P Q und T R (Textabb. 1296) angeordnet, an die die Drähte der Doppelleitung angeschlossen sind. Bei beiderseits gespannten Drähten bilden die Sperrhebel in ihrer Befestigung mit der Scheibe O einerseits und den Drähten anderseits eine starre Gliederung, die bei Drahtbruch durch die Spannung des heil gebliebenen Drahtes eine Verschiebung zuläfst, in deren Folge beispielsweise bei Bruch des Drahtes b der Sperrhebel P Q in die Verzahnung der Seilrolle nach Textabb. 1297 eingreift. Textabb. 1298 zeigt den Hebel im aufgeschnittenen Zustande, wobei die Fallenstange durch die mitgehende Scheibe O zwangsweise angehoben wird. Im Uebrigen sind Abweichungen von den vorbehandelten Aufschneidevorrichtungen nicht vorhanden, und die Wirkungsweise dürfte aus den Abbildungen genügend ersichtlich sein.

Digitized by Google

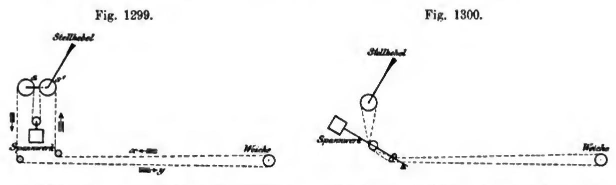


Mafsstab 1 : 6 Aufschneidbarer Weichenhebel für Doppeldrahtzug mit Fangvorrichtung im Falle eines Drahtbruches, Hein, Lehmann und Co.

Digitized by Google

7. ζ) Drahtzugweichenhebel von C. Stahmer.

Bei den zuvor behandelten Drahtzugstellwerken bildet die Antriebrolle am Hebel den einen Endpunkt der Doppelleitung, dem eine zweite Endrolle an der Weiche entspricht. Zwischen beiden bildet das Spannwerk in der durchlaufenden Doppelleitung eine Schleife, die sich je nach den Wärmeeinflüssen vergröfsert oder verkleinert, während die Endrollen am Hebel und an der Weiche an der Ausgleichbewegung nicht betheiligt sind. Abweichend hiervon bildet bei den Drahtzugstellwerken von C. Stahmer das Spannwerk den einen und die Endrolle an der Weiche den zweiten Endpunkt der Doppelleitung, in die der zweirollig gestaltete Antrieb des Stellhebels in solcher Weise durchlaufend eingeschaltet ist, dafs sich die Ausgleichbewegungen des Spannwerkes auf die Hebelrolle übertragen. Textabb. 1299



Leitungschaltung der Drahtzug-Weichenhebel von C. Stahmer.

Leitungschaltung früher behandelter Drahtzug-Weichenhebel.

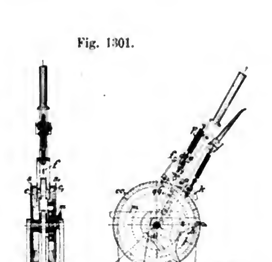
veranschaulicht hiernach die Leitungsanordnung nach der Bauart von Stahmer, während Textabb. 1300 der Leitungschaltung der zuvor behandelten Stellwerke entspricht.

Die Rollen s s_1 sind auf gemeinschaftlicher Achse gelagert; sie sind zur Kuppelung untereinander und mit dem Stellhebel auf ihren Innenseiten mit durchlaufender Kegel-Verzahnung (Textabb. 1301) versehen, in die ein im Hebel gelagertes Kegel-Rädchen b eingreift, wodurch die Rollen zu einem Wendegetriebe vereinigt und zu gleich grofsen entgegengesetzten, oder gleichgerichteten Bewegungen gezwungen werden. Die Drähte der Doppelleitung sind an die eine Seilrolle s von oben und an die andere s_1 von unten ablaufend angeschlossen, so dafs durch Wärmeschwankungen hervorgerufene Verkürzungen oder Verlängerungen der Drähte die Rollen s und s_1 in entgegengesetzter Richtung verdrehen. Das Kegel-Rädchen b, dessen Drehachse am kürzern Arme des an seinem Drehpunkte im Winkel gebogenen Angriffhebels gelagert ist, verändert hierbei seinen Standort nicht, sondern s und s_1 wickeln sich an ihm ab, wobei ein Heben und Senken des Spanngewichtes eintritt. Wird der Stellhebel ausgeklinkt und umgelegt, so folgt das Rädchen b der Hebelbewegung, die Rollen s s_1 werden in gleicher Richtung mitgenommen, also der eine Draht gezogen und der andere nachgelassen, wodurch die Weiche mittels der Endrolle umgestellt wird. Das Spanngewicht verändert hierbei seine Lage nicht. Bei gröfsern Leitungswiderstande könnte jedoch neben

Digitized by Google

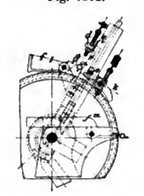
der Umlaufbewegung ein gleichzeitiges Drehen von b eintreten, wobei sich s und s_1 in entgegengesetzter Richtung bewegen und das Spannwerk gehoben wird. Um

Fig. 1301.



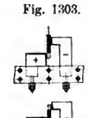
Mafsstab 1 : 15.
Drahtzug-Weichenhebel von C. Stahmer.

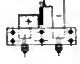
Fig. 1302.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1301.

Fig. 1303.

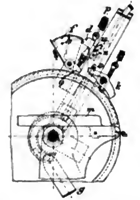




Mafsstab 1 : 10. Verriegelungshaken zu Textabb. 1301.

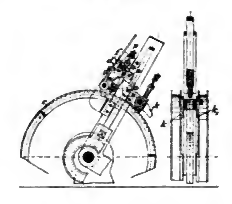
dies zwangläufig zu verhindern, ist eine der Rollen s_1 (Textabb. 1301 bis 1305) am äufsern Umfange mit einer Sperrverzahnung versehen, in die die Sperrklinke k mittels Federwirkung beim Ausheben der Handfalle eingreift, so dafs die Rolle s_1 eine der Hebelbewegung entgegengesetzte Drehung nicht ausführen kann. Beim Einklinken des Hebels wird die Sperrklinke k durch den an der Handfallenzugstange sitzenden Bolzen o aus der Sperrverzahnung wieder herausgehoben.

Fig. 1304.



Mafsstab 1 : 10.
Einzeltheil zu Textabb. 1301.
Signalsperre.

Fig. 1305.



Mafsstab 1 : 10.
Einzeltheil zu Textabb. 1301.

Eine besondere lösbare Verbindung zwischen Hebel und Stellrolle zum Zwecke des Aufschneidens ist bei der getroffenen Anordnung nicht erforderlich, diese wird viel-

mehr durch das bei eingeklinktem Hebel und beliebiger Leitungsbeanspruchung frei bewegliche Spannwerk ersetzt. Wird beispielsweise nach Textabb. 1299 angenommen, dafs beim Umstellen des Hebels von seiner obern in die untere Endstellung Draht x gezogen und y nachgelassen wird, so hat das Aufschneiden der Weiche in der obern Hebelstellung die umgekehrte Drahtbewegung zur Folge, d. h. Draht y wird nach der Weiche zu gezogen und x nach dem Stellwerke zu nachgelassen. Rolle s_1 erhält hierdurch eine Bewegung, durch die das Spannwerk gehoben und zugleich Rolle s in Folge der bestehenden Kuppelung durch b entgegengesetzt, d. h. ebenfalls im Sinne des sich hebenden Spannwerkes gedreht wird. Draht x wird daher auch vom Stellwerke aus nachgelassen und somit bei jedem Aufschneiden in spannungslosen Zustand versetzt. Nach dem Aufhören der Aufschneidebewegung werden die Drähte x und y durch das selbstthätig fallende Spanngewicht ihre ursprüngliche Ruhespannung wieder erhalten, und die aufgeschnittene Weiche wird in ihre Stellung vor dem Aufschneiden zurückbewegt. Damit jedoch am Stellwerke eine Aufschneidemeldung erfolgt und die selbstthätige Signalsperre daselbst eintritt, ist an der Rolle s der Knaggen c angebracht, der wegen der beim Aufschneiden in beiden Endstellungen gleich gerichteten Drehungen von s das Nummerschild f (Textabb. 1302) des Weichenhebels umklappt, so dafs seine innere, roth gestrichene Fläche sichtbar wird. Gleichzeitig tritt die auf derselben Seite des Hebels angebrachte Aufschneidefeder p, die durch das eingerückte Nummerschild angespannt und stärker ist, als die Feder an der Handfalle, in Thätigkeit, und hebt mittels der aufeinander liegenden Knaggen d und e die Handfalle aus, wodurch der Verschlufsbalken g gehoben oder gesenkt, und die Einstellung einer in Frage kommenden Fahrstrafse verhindert wird.

Eine andere Signalsperre zeigt Textabb. 1304. Hier schwingt Knaggen d um einen Bolzen n. Das Nummerschild f hängt mittels Stiftes h auf dem Knaggen d und hält diesen in der Ruhelage fest. Beim Umklappen des Nummerschildes f zieht die Aufschneidefeder p den Knaggen d nach oben, wobei dieser um n schwingt, und sich mit Ansatz i unter Ansatz u der Handfalle setzt, wodurch diese gleichzeitig gehoben wird, was wiederum ein Heben oder Senken des Verschlufsbalkens zur Folge hat. Nachdem das Nummerschild zurückgelegt und damit Knaggen d wieder in die Ruhelage gebracht ist, ist die Signalsperre beseitigt.

Da der Knaggen c der Textabb. 1301 unter dem Einflusse der Wärme seine Stellung ändert und sich von dem Ausrückhebel q des Nummerschildes f entfernen kann, so ist an der Rolle s_1 ebenfalls ein Knaggen c_1 angebracht, der das Umklappen des Schildes durch Anlaufen am Ausrückhebel q_1 bewirken würde. Tritt dieser Fall ein, so mufs der Hebel nachgestellt werden, was mittels des aus Textabb. 1301 und 1302 ersichtlichen Ausrückhebels m vorzunehmen ist, der einen in dem Lagerbocke des Stellhebels neben der Rolle s_1 vorhandenen Spielraum ausfüllt. Beim Ausheben von m kann die Rolle s_1 auf ihrer Drehachse so weit verschoben werden, dafs der Eingriff mit dem Rädchen b aufgehoben wird, so dafs die Rollen s und s_1 lose Seilrollen werden und mittels des Hülfschlüssels in die richtige Lage gebracht werden können. Die Entfernung der Knaggen c und c_1 von dem Ausrückhebel q des Nummerschildes f entspricht der Längen-Aenderung der Leitung von 450 m Länge bei Wärmeschwankungen von 50° C.

Digitized by Google

Wäre das Kuppelungsrädchen b, oder die Kegel-Verzahnung in den Scheiben s und s_1 nicht vorhanden, so würde sich das Aufschneiden in gewöhnlicher Weise durch Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes ohne Anheben des Spanngewichtes auf das Stellwerk übertragen, und die Weiche in der nach dem Aufschneiden erhaltenen Stellung verbleiben. Es ist daher von Stahmer auch vorgeschlagen, falls die letztere Anordnung vorgezogen wird, den Zahnkranz an den Seilscheiben nur weit genug durchzuführen, um den vorerwähnten Wärmeunterschied in einer Leitungslänge von 450 m ausgleichen zu können. In einer Entfernung hinter dem Kuppelungsrädchen b, die dem Zwischenraume zwischen Knaggen c c_1 und den Ausrückhebeln q q_1 des Nummerschildes f gleich wäre, würde dann die Kegel-Verzahnung in den Seilscheiben s und s_1 fehlen. Da sich die Seilscheiben s und s_1 beim Aufschneiden weiter, als bei der zulässigen Ausgleichfähigkeit gegen einander verdrehen, so würde das zunächst angehobene Spanngewicht beim Aufhören der Kuppelung den schlaff gewordenen Draht noch während des Aufschneidens nachziehen, wodurch die Spannungen in den Leitungen ausgeglichen würden und die übliche Aufschneidewirkung möglich würde. Wenn sich die Scheiben s und s_1 in Folge von Wärmeeinflüssen soweit gegen einander verdrehen, dafs das Kegel-Rädchen b aufser Eingriff gelangt, so würde auch das Nummerschild f umklappen und die Signalsperre eintreten.

Tritt Drahtbruch ein, während der Hebel eingeklinkt ist, so findet zunächst keine Einwirkung auf das Stellwerk statt, da ein Aufschneiden des Hebels in solchem Falle wegen der später zu behandelnden Sperrvorrichtung an den Weichen durch die Wirkung des Spannwerkes nicht erfolgen kann. Reifst beispielsweise der Draht x (Textabb. 1299), während sich der Hebel in einer Endstellung befindet, so würden wegen der bestehenden Kuppelung der Rollen s und s_1 durch das Rädchen b die in Textabb. 1299 durch Pfeile angedeuteten Drehbewegungen an den Rollen eintreten müssen, damit das Spanngewicht fallen und hierdurch der Hebel aufgeschnitten werden kann. Die betreffende Drehung der Rolle s_1 bedingt indessen ein Aufwickeln des heil gebliebenen Drahtes y auf diese, d. h. eine gleichzeitige entsprechende Drehung der Endrolle an der Weiche, die jedoch entweder durch die erwähnte Sperrvorrichtung an dem Weichenantriebe, oder durch die Lage der Zungen selbst verhindert sein mufs. Dasselbe gilt mit Bezug auf Rolle s und Draht x, wenn ein Drahtbruch in y vorgekommen ist. In diesen Fällen findet keine Störungsmeldung statt, und auch die selbstthätige Signalsperre tritt nicht ein; die Fahrstellung eines abhängigen Signalhebels kann also vorgenommen werden, sofern hierzu das Umlegen des Weichenhebels, an dem der Drahtbruch eintrat, nicht erforderlich ist.

Erkennbar wird der Drahtbruch erst bei dem Versuche, den Weichenhebel umzulegen, und zwar ist die Wirkung eine verschiedene, je nachdem der Bruch an dem einen oder andern Drahte eingetreten ist. Befindet sich der Hebel in der obern Endstellung, so würde nach Textabb. 1299 bei dem nächsten Umstellen Draht x gezogen und y nachgelassen werden. Ist der erstere gerissen, so tritt sofort nach dem Ausklinken des Hebels die Abwickelung der Rolle s nach der Richtung des fallenden Spannwerkes dadurch ein, dafs das Rädchen b gedreht wird, und sich dessen Zahnkranz auf der Verzahnung der festgehaltenen Rolle s_1 abwickelt. Der Hebel würde daher durch das fallende Gewicht beim Ausklinken

Digitized by Google

selbstthätig in die untere Endstellung gebracht, wobei Verletzungen des Wärters um so leichter möglich sein würden, als dieser sich grade beim Ausklinken des Hebels mehr in der Bewegungsebene des Stellhebels befinden wird, als dies beim Umstellen selbst der Fall ist. Um dieses zu verhindern und das Fallen des Spanngewichtes erst eintreten zu lassen, nachdem der Hebel umgelegt und in seine Endstellung gelangt ist, ist die andere Rolle s an ihrem äufsern Umfange gleichfalls mit einer Sperrverzahnung versehen, in die sich eine gleiche Sperrklinke k_1 legt, wodurch ein Verdrehen der Rolle s nach Ausklinken des Hebels verhindert wird. Die Sperrklinke wird ebenfalls durch einen in der Handfallenzugstange angebrachten Bolzen o beim Einklinken des Hebels aus der Verzahnung herausgehoben. Die selbstthätige Signalsperre tritt durch Anlaufen des Knaggens c_1 der Scheibe s_1 an den Ausrückhebel und durch Umschlagen des Nummerschildes f ein. Reifst bei derselben Hebelstellung der Draht y, so wird zwar die Abwickelung der Rolle s_1 nach erfolgtem Ausklinken der Handfalle in derselben Weise erfolgen, die selbstthätige Bewegung kann jedoch nicht eintreten, da sich das Rädchen b zur Abwickelung auf der Verzahnung von s hierbei abwärts bewegen mufs, und der Stellhebel daher gegen seine Endstellung gezogen wird. Ebenso ist das Umlegen des Hebels durch den gespannten Draht x verhindert.

Das umgekehrte Verhältnis tritt bei Drahtbruch in der untern Endstellung des Hebels ein. Der gerissene Draht x verhindert hierbei das Umlegen des Hebels, während beim Bruche von y ein Fallen des Spanngewichtes beim Einklinken des Hebels in der obern Endstellung eintreten wird. Aehnlich ist die Wirkung bei Leitungsbruch während des Umstellens. Reifst der Draht, mit dem die Weiche in eine andere Lage gebracht werden soll, so bleibt die Weiche an der Stelle liegen, bis zu der sie gezogen wurde, während sie bei Bruch des nachlassenden Drahtes der Bewegung des Zugdrahtes folgt. Im erstern Falle wird die Weiche beim Einklinken des Hebels und Fallen des Spanngewichtes in eine falsche Lage zum Hebel gelangen. Durch Eintritt der selbstthätigen Signalsperre wird aber das Einstellen einer in Frage kommenden Fahrstrafse verhindert.

7. η) Drahtzughebel von Siemens und Halske.

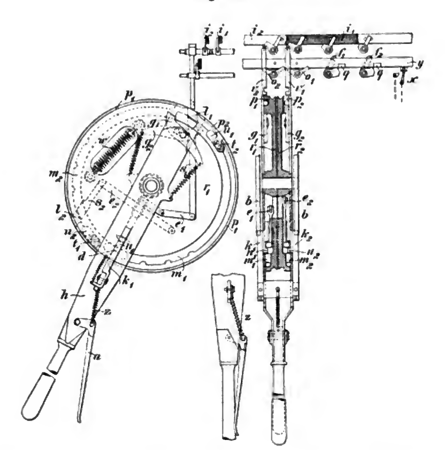
Eine abweichende Wirkung beim Aufschneiden, namentlich bezüglich der Beeinflussung der Verschlufseinrichtung im Stellwerke zeigt auch der Hebel neuester Anordnung von Siemens und Halske (Textabb. 1306 bis 1309). Der eigentliche Stellhebel (Textabb. 1306) besteht aus den beiden Rollen r_1 und r_2, auf deren jeder ein Ende des Doppeldrahtzuges so befestigt ist, dafs die beiden Rollen, wie bei dem doppelrolligen Hebel von Jüdel und Co. (Textabb. 1285) durch die gespannten Drähte bis zu festen Anschlägen gegen einander gezogen werden. Die Hebelrollen bilden daher wieder den einen Endpunkt der Doppelleitung, in die das Spannwerk als veränderliche Schleife eingeschaltet wird. Den Antrieb bewirkt der Hebel h mit der Handfalle a, die den Hebel in dem Hebelgestelle b festhält. Bei einer Bewegung der Handfalle werden die doppelarmigen Hebel e_1 und e_2 gedreht und die Riegel s_1 und s_2 nach dem Rande der Stellrolle gedrängt. Die Riegel gleiten in Schlitzen l_1 und l_2 in der Rolle und stofsen dort gegen die Sperrstangen v_1 und v_2, falls diese nach unten bewegt sind. In der gezeichneten Stellung kann der Hebel umgelegt werden, da die Handfalle aus dem Einschnitte in dem Lagerbocke am

Digitized by Google

Gestelle herausgehoben werden kann. Befinden sich aber die Sperrstangen v_1 und v_2, die durch Federn in ihrer obern Lage gehalten werden, in ihrer untern Lage, und werden sie in dieser festgehalten, so kann die Handfalle nicht ausgeklinkt werden. Die Bewegung und Feststellung der Sperrstangen geschieht durch Schieber i_1 i_2 unter Vermittelung von Klinken, die auf Achsen im Schieberkasten sitzen. Die Schieber werden durch die Fahrstrafsenhebel f verschoben und verschliefsen dabei sämmtliche Weichenhebel einer Fahrstrafse, indem sie die Sperr-



Fig. 1306.



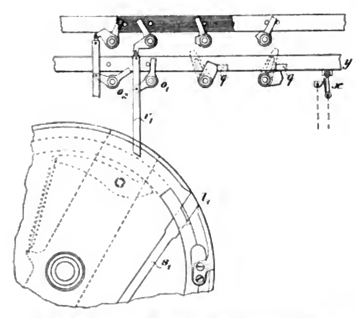
Mafsstab 1 : 10. Aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel, Siemens und Halske.

stangen in die Stellrollen der Weichenhebel drücken, und geben die Signalhebel frei, indem sie deren Sperrstangen aus den Einschnitten der Stellrollen heben. Um die Ausübung zu grofsen Druckes gegen die Verschlufstheile bei verschlossenem Hebel unmöglich zu machen, ist die Verbindung des Handgriffes der Handfalle mit der Falle selbst federnd angeordnet. Die Feder ist kräftig genug, um die zum Ausheben der nicht verriegelten Handfalle erforderliche Kraft zu übertragen. Steht der Bewegung der Handfalle aber irgend ein Hindernis entgegen, ist also beispielsweise der Weichenhebel verschlossen, so kann nur der geringe, der Federspannung entsprechende Druck gegen die Sperrstange ausgeübt werden. Ein gröfserer Kraftaufwand bewirkt nur eine Anspannung der Feder. Der Fallengriff legt sich zwar an den Stellhebel, wie beim freien Hebel, die Falle bleibt jedoch im Gestell-

Digitized by Google

einschnitte. Der Hebel kann daher trotz Anziehens der Handfalle nicht umgelegt werden, und der gegen einen verschlossenen Hebel aufgewendete Druck wird unmittelbar von dem festen Gestelle aufgenommen. Bei dieser Anordnung können also die Verschlufstheile sehr leicht gebaut und die Schieber so schwach gewählt werden, dafs sie in einem Abstande von nur 12 mm zu liegen kommen; der Verschlufskasten beansprucht dem entsprechend nur sehr wenig Raum. Auch im Uebrigen ist auf möglichst gedrängte Bauart Bedacht genommen. Die Hebel stehen in einer Mittenentfernung von nur 100 mm. Die Fahrstrafsenhebel liegen über den Weichen- und Signalhebeln und nehmen daher keinen Platz in der Länge des Stellwerkes in Anspruch.

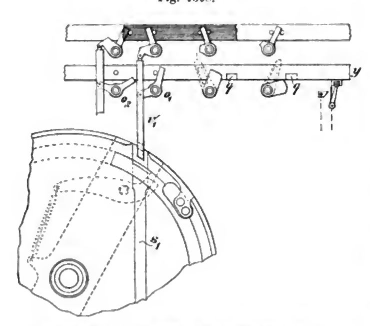
Fig. 1307.



Mafsstab 1 : 6. Einzeltheil zu Textabb. 1306.

Die Kuppelung des Hebels h mit den Drahtrollen geschieht bei angezogener Handfalle durch die an letzterer angebrachten Knaggen n_1 n_2, die sich in Einschnitte d in den Kränzen m_1 und m_2 auf den Rollen legen und so die Rollen bei einer Bewegung des Hebels mitnehmen. Bei eingeklinkter Handfalle ist der Hebel mit den Rollen durch die Haken g_1 und g_2 lösbar gekuppelt, die auf Zapfen in den Seitentheilen des Hebels drehbar gelagert sind. Federn, die mit ihrem einen Ende in den Hebel eingehängt sind, pressen die Haken hinter die Kränze m_1 und m_2.

Fig. 1308.



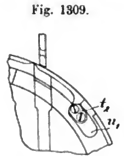
Mafsstab 1 : 6. Einzeltheil zu Textabb. 1306.

Wird eine Weiche aufgeschnitten, so entkuppeln sich die Rollen von dem im Gestelle festgestellten Hebel h, indem der Kranz m_1 in der einen Endlage den Haken g_1, der Kranz m_2 in der andern den Haken g_2 unter Ueberwindung des Federdruckes beiseite drückt. Die nach dem Hebelgriffe gerichteten Kranz-

Digitized by Google

stücke m_1 oder m_2 legen sich hierbei vor den Knaggen n_1 oder n_2, und stellen dadurch die Handfalle fest, während die Verriegelungskränze p_1 und p_2 an die Stelle der Ausschnitte l_1 und l_2 in den Rollenrändern treten. Bei freiem Hebel, wenn also die Verschlufsstange oben steht, können alsdann die Verschlufsstangen v_1 und v_2 nicht nach abwärts bewegt, die Fahrstrafse also nicht verschlossen und der Signalhebel nicht frei gegeben werden. Bei verschlossenem Hebel, also unten stehender Verschlufsstange (Textabb. 1307 und 1308), legt sich der Verriegelungskranz in einen Ausschnitt der Verschlufsstange und zieht diese in Folge Anordnung schiefer Ebenen am Sperrkranze und an der Stange noch ein Stück nach abwärts, wodurch der Schieber y mittels der Klinken o_1 oder o_2 bewegt wird, dessen Sperrstücke q die zugehörigen Fahrstrafsenachsen feststellen (Textabb. 1308). An dem Schieber y befindet sich ein Stromschliefser zum Einschalten einer als Störungsmelder dienenden Klingel. Im Falle eines Drahtbruches werden die Fahrstrafsen- und Zustimmungshebel sowohl bei eingeklinktem Hebel, auch auch während des Umstellens in derselben Weise gesperrt, wie beim Aufschneiden der Weiche.

Fig. 1309.



Mafsstab 1 : 6. Einzeltheil zu Textabb. 1306.

Die Verriegelungskränze verschieben sich aber in der Weise, dafs sich die beiden Rollen von ihren Anschlägen lösen und gegen einander verdrehen. Die Anschläge sind dadurch hergestellt, dafs die auf den Rollen befestigten Knaggen t_2 und t_1 in Schlitze u_1 und u_2 der anderen Rollen eingreifen. Da die Schlitze länger sind, als die Knaggen, so ist eine Bewegung der Rollen gegen einander um den Längenunterschied möglich. Durch die Spannung in den Zugdrähten werden die Rollen für gewöhnlich in einer solchen Lage gehalten, dafs die Knaggen in dem einen Ende der Schlitze an den Rollen anliegen (Textabb. 1306, 1307 und 1308). Der Spannung des Drahtes wirkt eine Feder w entgegen, deren eines Ende in die eine und deren anderes in die andere Rolle eingehängt ist, und die die Rollen nach dem andern Ende des Schlitzes zu drehen versucht. Da die Federspannung aber geringer ist, als die zulässige niedrigste Spannung in den Drähten, so verdrehen sich die Rollen erst bei Verminderung der Spannung unter ein bestimmtes Mafs, etwa bei Drahtbruch. Reifst z. B. der über die Rolle r_2 geführte Drahtzug, so verdreht die Feder diese Rolle und damit den an ihr sitzenden Knaggen t_2 gegen die Rolle r_1 und den Hebel h. Die Knaggen sind aber so ausgebildet, dafs sie Theile der Verriegelungskränze p_1 und p_2 bilden. Der am Knaggen t_2 sitzende Theil des Verriegelungskranzes p_2 legt sich daher bei Drahtbruch vor den Ausschnitt l_1 und unter die Stange v_2 (Textabb. 1309). Hierdurch tritt die Sperrung der Achsen im Schieberkasten genau so ein, wie beim Aufschneiden der Weiche. Durch die beschriebene Anordnung wird auch bei Drahtbruch, während der Hebel im Stellwerke verschlossen ist, eine Verschlufsbeeinflussung herbeigeführt, durch die sämmtliche Fahrstrafsenhebel festgelegt werden, die von dieser Weiche abhängig sind. Bei den anderen bisher behandelten Ausführungen ist diese Signalsperre durch das beim Aufschneiden zwangläufig oder durch Federwirkung eintretende Anheben der Handfalle verhindert, sobald sich ein abhängiger Fahrstrafsenhebel bereits in gezogener Stellung befindet. Da die Handfalle dann in eingeklinkter

Digitized by Google

Stellung festgehalten ist, so kann trotz des Drahtbruches, oder erfolgten Aufschneidens der Weiche ein zweiter, nicht feindlicher Fahrstrafsenhebel, der auch die betreffenden Weichenhebel verschliefsen soll, dazu gezogen, und einem Zuge die Fahrt über die in gefahrdrohender Lage befindliche Weiche gestattet werden.

c) 8. Die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse für Drahtzugstellwerke.

8. α) Allgemeines.

Die aufschneidbaren Spitzenverschlüsse der Drahtzuganlagen sind entweder dieselben wie beim Gestängeanschlusse, wobei die Bewegung der doppelten Drahtleitung durch besondere, aufserhalb der Weiche gelegene Antriebvorrichtungen auf den Spitzenverschlufs übertragen wird, oder es kommen Einrichtungen zur Anwendung, bei denen die gewöhnlich zwischen den Weichenzungen angeordnete Endrolle der doppelten Drahtleitung unmittelbar einen Theil des Spitzenverschlusses selbst bildet. Die letzteren, für unmittelbaren Drahtanschlufs eingerichteten Spitzenverschlüsse stehen zur Zeit weniger in Anwendung, als die Spitzenverschlüsse, die besondere Antriebsvorrichtungen erfordern, wie z. B. der gewöhnlich als Hakenschlofs bezeichnete Spitzenverschlufs mit Aufsenverriegelung auf den preufsischen Bahnen. Der Vortheil der Drahtleitung, dafs Unregelmäfsigkeiten in ihr sich am Stellwerke kenntlich machen, wird aber um so vollkommener erreicht, je unmittelbarer die Drahtzugbewegung auf die Weichenzungen selbst übertragen wird. Man sollte daher bei jeder Form der Spitzenverschlüsse die erforderlichen Drahtzugantriebe so unmittelbar, wie möglich auf den Verschlufs wirken lassen, und längere Gestängezwischenstücke mit lösbaren Theilen thunlichst vermeiden.

8. β) Spitzenverschlüsse mit unmittelbarem Drahtanschlusse.

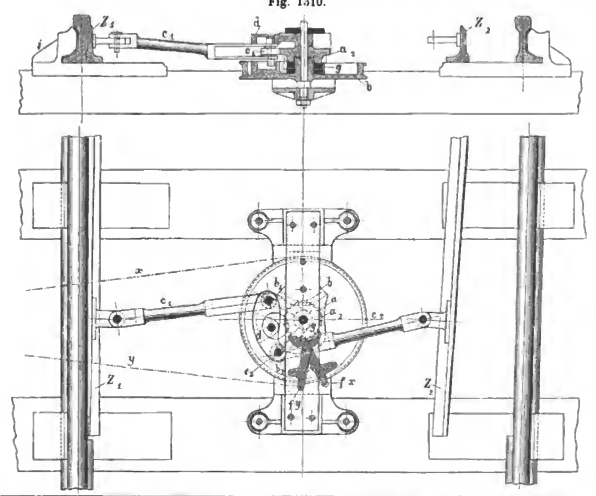
In den Textabb. 1310 und 1311 sind zwei Spitzenverschlüsse mit unmittelbarem Drahtanschlusse nach der Ausführung von Schnabel und Henning dargestellt. Beiden Anordnungen liegt derselbe Gedanke zu Grunde, wie bei dem bereits behandelten Spitzenverschlusse für Gestänge derselben Herkunft (Textabb. 1160 S. 1026). Dort stand ein dreiarmiger Hebel b_1 b_2 b_3 durch b_1 und b_2 mit den beiden Zungen und durch b_3 mit der Stelleitung in Verbindung; hier wird der Hebel b_3 durch die Endrolle der doppelten Drahtleitung ersetzt, und die Wirkung beim Stellen und Aufschneiden dürfte hiernach aus den Zeichnungen genügend ersichtlich sein. Die Hebel f_x und f_y der Textabb. 1310 bilden in Verbindung mit dem Sperrade g eine Drahtbruchsperre, deren Wirkungsweise weiter unten behandelt ist.

Der in den Textabb. 1312 und 1313 dargestellte, von Osterhof erfundene und von Zimmermann und Buchloh ausgeführte Spitzenverschlufs besteht aus zwei fest mit einander verbundenen Scheiben a und b, von denen die untere als Endrolle für den Drahtanschlufs dient. Zwischen a und b sind die beiden nach der Rollenachse mit Verzahnung versehenen Zungenangriffstangen c_1 und c_2 geführt, welche von in den Scheiben befestigten Stiften angetrieben werden. Die Scheibe a trägt die Stifte a_1 bis a_4 und b die Stifte b_1 bis b_4; beide Scheiben sind durch die durchgehenden Stifte a_1 und b_2, sowie a_2 und b_1 mit einander verbunden, so dafs sie sich gleichzeitig drehen müssen. Die Stifte a greifen in die Stange c_1,

Digitized by Google

die Stifte b in c_2 ein, und sind so zu den Stangen gestellt, dafs der letzte Stift seine Stange verläfst, wenn die Zunge zum Anliegen gekommen ist. Durch die

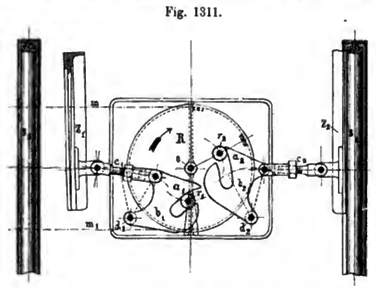
Fig. 1310.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse, Schnabel und Henning.

Fortsetzung der Scheibendrehung tritt aber ein am Aufsenrande der Scheibe angebrachter Ansatz a_5 oder b_5 vor das bogenförmige Ende der Stange und verriegelt hierdurch die anliegende Zunge, z. B. verschieben beim Umstellen der Weiche aus der in Textabb. 1312 angegebenen Stellung die Stifte b_4 und b_3 nur die Stange c_2 und die Zunge Z_2, durch die Bewegung der Scheibe wird aber auch der Ansatz a_5 (Textabb. 1313) an

Fig. 1311.

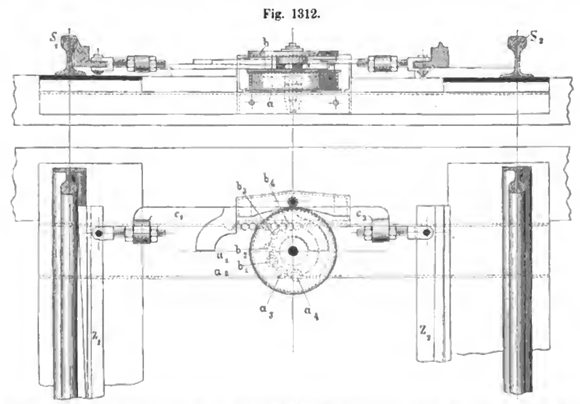


Mafsstab 1 : 20. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

dem Ansatze der Stange c_1 vorbeigedreht, und dadurch Zunge Z_1 entriegelt, das ist der erste Theil der Bewegung; bei Fortsetzung der Scheibendrehung verschieben

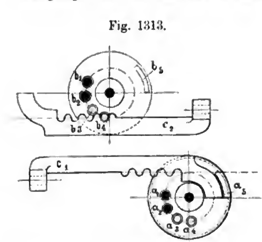
Fig. 1312.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse von Osterhof, Zimmermann und Buchloh.

die durchgehenden Stifte a_1 b_2 und a_2 b_1 beide Zungen im zweiten Theile der Bewegung, und bei der Weiterdrehung verlassen die Stifte b_2 und b_1 die Stange c_2, während durch a_3 und a_4 noch die weitere Verschiebung von c_1 und Z_1 erfolgt, zugleich auch Z_2 durch c_2 am Ansatze b_5 verriegelt wird, das ist der dritte Theil der Bewegung. Beim Aufschneiden der Weiche findet der Bewegungsvorgang sowohl bei dieser, als auch bei den nachfolgenden Einrichtungen in umgekehrter Richtung statt.

Fig. 1313.



Mafsstab 1:15. Einzeltheil zu Textabb. 1213.

An dem in der Textabb. 1314 dargestellten, gewöhnlich als „Segmentverschlufs" bezeichneten Spitzenverschlusse von Zimmermann und Buchloh für unmittelbaren Drahtanschlufs sind die Zahnstangen des Osterhof'schen Verschlusses durch die Zahnbogenstücke D_1 und D_2 ersetzt, die ihren Antrieb durch entsprechende Zahnansätze der Endrolle A in solcher Weise erhalten, dafs beim Austritte des letzten Zahnes aus dem Bogenstücke D_1 die Zunge Z_1 zum Anliegen gekommen ist, und bei der weitern Drehbewegung der an der Rolle A

Digitized by Google

angebrachte Riegelkranz C das Bogenstück D_1, und dadurch die anliegende Zunge verriegelt, während sich D_2 und Z_2 weiter bewegen.

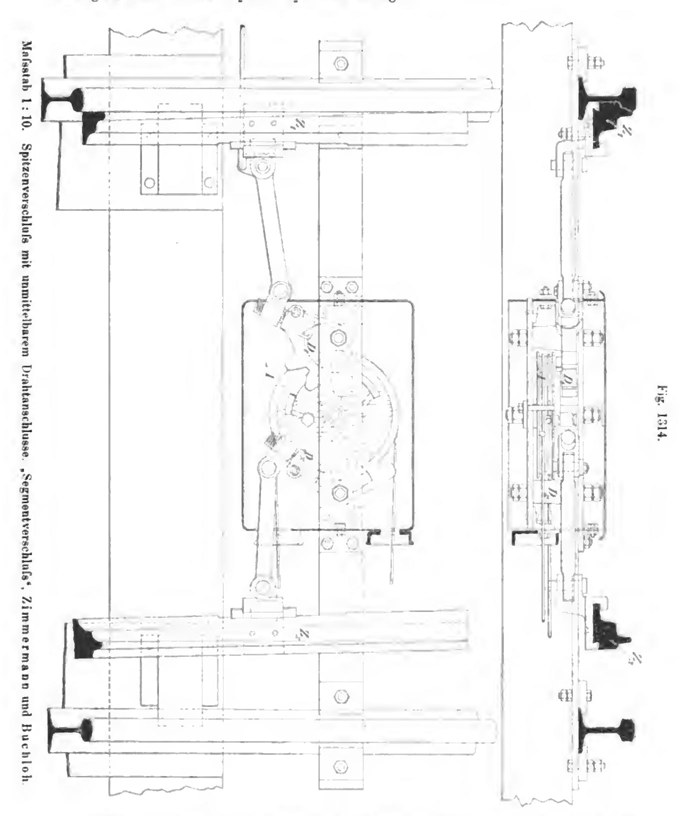


Fig. 1314.

Maſsstab 1 : 10. Spitzenverschluſs mit unmittelbarem Drahtanschlusse. „Segmentverschluſs", Zimmermann und Buchloh.

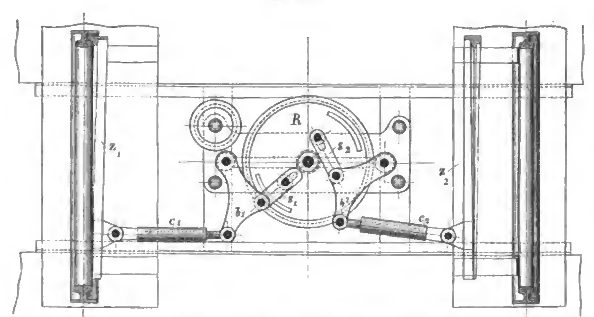
Der in Textabb. 1315 dargestellte Spitzenverschluſs von J. Gast ähnelt dem der Textabb. 1311, unterscheidet sich jedoch von diesem dadurch, daſs die

Bogenführungen an den Hebeln b der Textabb. 1311 durch Schwingen s ersetzt sind. Um den Verschlufs der Zungen zu erreichen, ist die Endrolle mit zwei Flantschen versehen, die den Hebel der anliegenden Zunge jedesmal fest anlegen.

Von **Siemens** und **Halske** ist der bereits behandelte Weichenstellriegel (Textabb. 1205, S. 1059) durch die Anordnung von zwei Stellstangen ebenfalls für



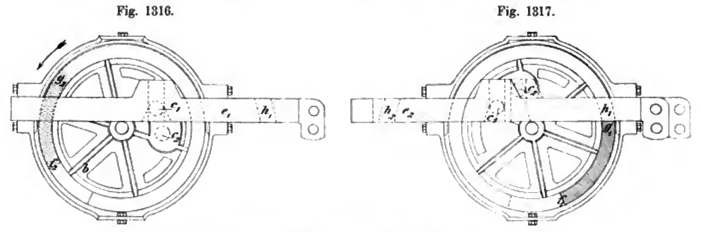
Fig. 1315.



Mafsstab 1 : 15. Spitzenverschlufs mit unmittelbarem Drahtanschlusse, J. **Gast**.

aufschneidbaren Bewegung eingerichtet. Mit jeder Weichenzunge ist eine Stellstange e_1 e_2 (Textabb. 1316 bis 1319) der aufserhalb des Gleises liegenden Stellvorrichtung fest verbunden, von denen die eine durch den auf der obern Fläche der Stellrolle

Fig. 1316. Fig. 1317.



Mafsstab 1 : 10. Aufschneidbarer Weichenstellhebel, **Siemens** und **Halske**.

b befindlichen Zapfen c_1, die andere durch den auf der untern Fläche derselben Rolle befindlichen Zapfen c_2 angetrieben wird. Auch hier haben die Zapfen eine solche Lage zu einander, dafs das Umstellen der Weiche in drei Abschnitten erfolgt. Textabb. 1316 bis 1319 zeigen die eine Endstellung, aus der die Weiche

Digitized by Google

durch Drehen der Rolle b in Richtung des Pfeiles umgestellt wird. Beim Beginne der Stellbewegung wird zunächst nur die mit der abliegenden Zunge verbundene Stellstange e_1 verschoben, und der Riegelkranz f_2 g_2, der die anliegende Zunge in ihrer Endlage verriegelt gehalten hat, aus dem Einschnitte h_2 der zweiten Stellstange e_2 herausgedreht, wonach der zweite Zapfen c_2 in die Kurbelschleife dieser Stange eintritt. Im zweiten Theile der Stellbewegung werden nun beide Stangen gemeinsam bewegt, bis die an die Stange e_1 angeschlossene Zunge in ihre andere Endlage gelangt ist (Textabb. 1317). Bei der weitern Drehung der Stellrolle verläfst der Zapfen c_1 die Kurbelschleife von e_1, dafür tritt der Riegelkranz f_1 g_1 in den Einschnitt h_1 der Stange e_1 ein (Textabb. 1318), wodurch die anliegende Zunge verriegelt und die abliegende durch die Stange e_2 weiter verschoben wird.

Fig. 1318.

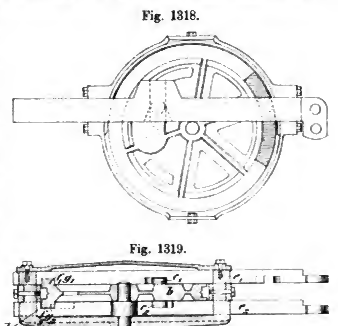


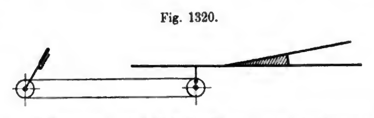
Fig. 1319.

Mafsstab 1 : 10. Aufschneidbare Weichenstellriegel, Siemens und Halske.

8. γ) Spitzenverschlüsse mit besonderm Drahtzugantriebe.

Bei der Verwendung besonderer Drahtzugantriebe können alle Formen der bei den Gestängeanlagen behandelten Spitzenverschlüsse auch für die Drahtzugstellwerke Verwendung finden. Als Antrieb dient entweder die am Abschlusse jeder doppelten Drahtleitung erforderliche Endrolle (Textabb. 1320), die die Bewegung der Drahtleitung mittels Kurbelangriffes oder Zahngetriebes auf den Spitzenverschlufs überträgt, oder der Weiche gegenüber wird, nach Textabb. 1321 ein Hebelangriff in die Drahtleitung eingeschaltet. Im erstern Falle, bei einfachem Zapfenanschlusse an die Endrolle, erreicht der Stellhub seine Grenze bei einer Halbkreisdrehung der Endrolle. Der Kurbelzapfen befindet sich in beiden Endlagen auf dem höchsten Punkte der Rolle und überträgt auf die Stellstange des Spitzenverschlusses eine

Fig. 1320.



Drahtzug-Endrolle mit Kurbelantrieb des Spitzenverschlusses.

Fig. 1321.

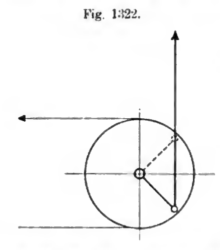


Hebelantrieb des Spitzenverschlusses in der Drahtleitung.

Digitized by Google

nutzbare Bewegung, die höchstens dem Durchmesser der Endrolle entspricht. In diesen Grenzstellungen befindet sich der Kurbelzapfen jedoch für die Aufschneidebewegungen im todten Punkte der Endrolle, so dafs in einem solchen Falle durch die vom Spitzenverschlusse ausgehende Bewegung keine Drehung der Endrolle, und somit keine Uebertragung der Aufschneidebewegung auf das Stellwerk herbeigeführt werden kann. Die Stellbewegung mufs daher jedenfalls kleiner sein, als ein Halbkreis, und für die Grenzstellung des Kurbelzapfens bleibt zu beachten, dafs namentlich im Beginne der Aufschneidebewegung der Widerstand der lösbaren Verbindung im Stellwerke überwunden werden mufs. Die Verhältnisse der Endrolle bei gewöhnlichem Zapfenanschlusse werden daher gewöhnlich so gewählt, dafs die Rollendrehung bei dem Stellwege der Drahtleitung von 500 mm etwa 90° beträgt. Der Kurbelzapfen ist alsdann so einzustellen, dafs er in seinen Endstellungen unter einem Winkel von 45° zum Angriffe gelangt, wie dies Textabb. 1322 andeutet. Sein Abstand von der Rollenmitte ergiebt sich aus der erforderlichen Uebertragung von 250 mm Stellweg auf den Spitzenverschlufs der zu stellenden Weiche. Ein Antrieb dieser Art und seiner Verbindung mit dem zugehörigen Spitzenverschlusse der Weiche ist in Textabb. 1323 dargestellt.

Fig. 1322.



Stellung des Kurbelzapfens auf der Drahtzug-Endrolle.

Bei der Verbindung der Endrolle mit einem Zahngetriebe wird die Bewegung mittels einer Zahnstange auf den Spitzenverschlufs in durchaus gleichmäfsiger Weise während des ganzen Verlaufes der Stellbewegung übertragen, gleichviel, ob die Stellbewegung von der Leitung, oder, wie beim Aufschneiden, von der Weiche aus auf die Endrolle übertragen wird, und ein todter Punkt ist für keine der Bewegungen vorhanden. Der Rollendurchmesser kann daher unabhängig hiervon verkleinert werden und wird gewöhnlich so gewählt, dafs bei dem Stellwege des Drahtleitung von 500 mm eine halbe Drehung der Endrolle eintritt. Die Textabb. 1324 und 1325 zeigen die Gesammtanordnung in Verbindung mit einer Drahtbruchsperre, die weiter unten beschrieben wird. Der Rollenantrieb mit Zahnradüberdrehung wird ebenso, wie der vorerwähnte Zapfenantrieb unmittelbar neben der zu stellenden Weiche angeordnet und bleibt im Wesentlichen derselbe, mag der Leitungsanschlufs gleichgerichtet (Textabb. 1324 und 1326 I), oder rechtwinkelig zu der angeschlossenen Weiche (Textabb. 1326 II) erfolgen. Bei der Zahnradübertragung können aufserdem zwischen dem Abschlusse der Drahtleitung und der Angriffstange am Spitzenverschlusse lösbare Gestängetheile vollständig vermieden werden, so dafs die unmittelbare Uebertragung der Drahtzugbewegung auf die Weichenzungen hierdurch am vollkommensten erreicht wird.

Der Hebelangriff, der seinem Wesen nach der Endrolle mit Zapfenangriff entspricht, zeigt in seiner Gesammtanordnung eine verschiedenartige Ausbildung, je nachdem der Leitungsanschlufs nach I oder II der Textabb. 1326 erfolgt. Fall I entspricht der in der Textabb. 1321 angedeuteten Anordnung. Der Hebelangriff ist

Digitized by Google

hierbei als Winkelhebel ausgebildet, dessen einer Schenkel in einen Draht der Doppelleitung eingeschaltet ist, während an den anderen die Stellstange des Spitzenver-

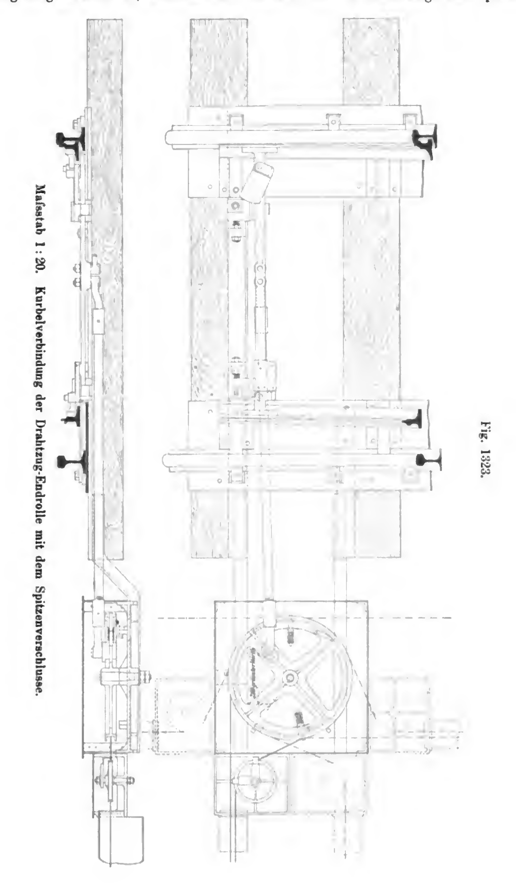
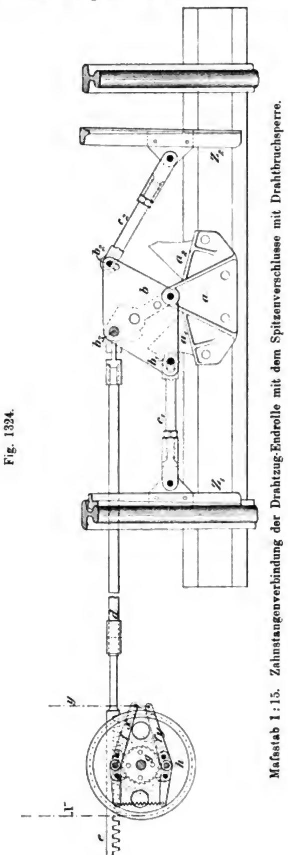


Fig. 1323.

Mafsstab 1 : 20. Kurbelverbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse.

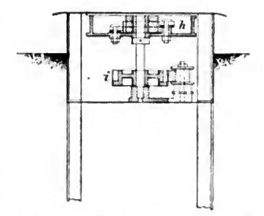
schlusses angeschlossen ist. Die Hebelverhältnisse sind hierbei ebenso, wie bei der Endrolle mit Zapfenantrieb, nach Maſsgabe der von dem ganzen Drahtwege auf den Spitzenverschluſs zu übertragenden, verkleinerten Bewegung zu bemessen, sie gelangen ebenso auch im Verlaufe der einzelnen Stell- und Aufschneidebewegungen in wechselnder Gröſse zur Wirkung. Bei rechtwinkeligem Leitungsanschlusse nach Fall II kommt statt des Winkelhebels ein ein-

Fig. 1324.



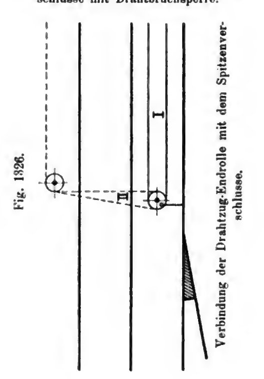
Maſsstab 1 : 15. Zahnstangenverbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse mit Drahtbruchsperre.

Fig. 1325.



Maſsstab 1 : 15. Zahnstangenverbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse mit Drahtbruchsperre.

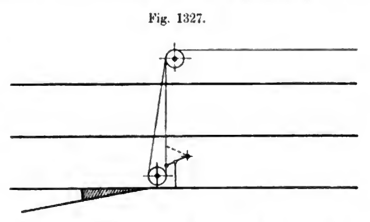
Fig. 1326.



Verbindung der Drahtzug-Endrolle mit dem Spitzenverschlusse.

armiger Hebel nach Textabb. 1327 zur Anwendung, an den die Stellstange zum Spitzenverschlusse in entsprechend verkleinertem Hebelabstande angeschlossen ist. Das Raumbedürfnis des gesammten Hebelantriebes ist ein wesentlich gröfseres, als bei dem Rollenantriebe mit Zahnradübertragung, so dafs die Unterbringung unmittelbar neben der anzuschliefsenden Weiche nicht selten Schwierigkeiten verursacht. Nichts desto weniger wird dem Hebelantriebe, der zuerst von M. Jüdel und Co. in gröfserm Umfange ausgeführt wurde, wegen der einfachern Gestaltung seiner Einzeltheile vor dem Rollenantriebe mit und ohne Zahnradübertragung vielfach der Vorzug gegeben. Einige derartige Anordnungen werden bei den nachfolgend behandelten Sperrvorrichtungen beschrieben werden.

Fig. 1327.



Einarmiger Hebelanschlufs der Weiche an den Drahtzug.

8. δ) Sperrvorrichtungen zum Feststellen der Weiche bei Leitungsbruch.

Eine Eigenthümlichkeit der doppelten Drahtleitung besteht darin, dafs beim Bruche eines Leitungsdrahtes die Spannung des heil gebliebenen Drahtes an beiden Endpunkten der Leitung selbstthätige Bewegungen hervorbringt. An dem einen Endpunkte am Weichenstellhebel, wird zuweilen als Sicherung hiergegen die schon unter c 7 α S. 1104 und c 7 ε S. 1114 näher behandelte Sperrvorrichtung, die Hebelumstellsperre, angebracht, die bei Drahtbruch während des Umstellens eine Bewegungsperre herbeiführen soll, um die Bedienungsmannschaft gegen Verletzungen durch den plötzlichen vor- oder rückwärts schnellenden Hebel zu sichern. Bei eingeklinktem Hebel dagegen ist die Bethätigung der Spannung des heil gebliebenen Drahtes ein erwünschtes Mittel, die selbstthätige Signalsperre herbei zu führen, die bei den Gestängeanlagen bekanntlich nicht erreicht werden kann.

Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei dem an der Weiche gelegenen Endpunkte der Doppelleitung im Falle eines Drahtbruches. Die Betriebsicherheit verlangt in erster Linie, dafs bei eingeklinktem Hebel eine selbstthätige Bewegung der Weichenzungen unbedingt verhindert ist; dagegen ist bei Drahtbruch im Verlaufe des Umstellens wieder erwünscht, dafs die Weichenzungen selbstthätig in jedem Falle in eine den Betrieb nicht gefährdende Endstellung gelangen. Die an den Weichenantrieben anzubringenden Sperrvorrichtungen müssen daher in den Endstellungen der Weiche in Thätigkeit treten, während sie an der bewegten Weiche den Fortgang der Weichenzungen nach beiden Richtungen nicht behindern dürfen. Aehnlich, wie bei den Ueberwachungsvorrichtungen an den Hebeln, stehen auch für die Sperrvorrichtungen an den Weichenantrieben zwei verschiedenartige Einrichtungen in Anwendung, von denen die einen in Folge Aufhörens der

Digitized by Google

Spannung des gerissenen Drahtes mittels Federkraft in Thätigkeit gesetzt werden, während die andere Art der Sperrvorrichtungen dadurch bethätigt wird, dass der gespannte, heil gebliebene Draht in Folge Fehlens des Widerstandes des gerissenen Drahtes einen zwischengeschalteten Theil zunächst in schwingende Bewegung setzt und so durch sich selbst die Sperrwirkung hervorbringt.

Eine Einrichtung der ersten Art ist in den Textabb. 1324 und 1325 bereits zur Darstellung gebracht. In der gezeichneten Stellung ist x derjenige Draht der Doppelleitung, der bei der ersten Stellbewegung nachgelassen wurde; reifst er in der gezeichneten Endstellung, so würde der gespannte Draht y der Weiche einen weitern Antrieb im Sinne der bestehenden Endstellung ertheilen wollen. Diese Bewegung, die durch den begrenzten Riegelgang im Spitzenverschlusse, oder durch feste Anschläge am Antriebe innerhalb bestimmter Grenzstellungen zwangsweise verhindert werden kann, ist ungefährlich, da hierdurch nur ein geringes Weitergehen der abliegendenden Zunge herbeigeführt werden kann, während die anliegende Zunge nicht beeinflufst wird. Gefährlich wird der Vorgang erst beim Reifsen des zuletzt ziehenden Drahtes, also im vorliegenden Falle des Drahtes y, weil dann die unter dem Einflusse des Spannwerkes eintretende Spannung des Drahtes x die Weiche umzustellen versucht. Hiergegen wirkt eine Sperrvorrichtung, die in ihren wesentlichen Theilen der bereits beschriebenen Ueberwachungsvorrichtung an dem Weichenhebel von Schnabel und Henning (Textabb. 1279) entspricht. f_x und f_y (Textabb. 1324) sind die beiden an der Endrolle h drehbar gelagerten Federhebel, an die die Drähte x und y angeschlossen sind, und die durch die Ruhespannung der letzteren bis zum festen Anschlagen gegen einander gezogen werden. Die freien Enden der Hebel f_x und f_y sind durch eine Feder verbunden, die sie der Drahtspannung entgegen dreht, wenn ein Draht reifst. Hierbei greift zugleich der Sperrhaken des zugehörigen Anschlufshebels f_x oder f_y in das mit entgegengesetzter Verzahnung versehene, mit h fest verbundene Sperrad g ein und verhindert die Bewegung von h, und somit auch des mit h auf derselben Achse befestigten Zahngetriebes i im Sinne des Umstellens der Weiche. Die Anordnung der Hebel f_x und f_y ist so getroffen, dafs der zuletzt ziehende Draht, in Textabb. 1324 der Draht y, dessen Bruch also ein Verstellen der Weiche zur Folge haben würde, ohne Umwickelung gleich von seinem Hebel f_y abläuft, um die Wirkung der Feder zu erleichtern. Die Endrolle mufs daher bei dem Stellwege von 500 mm eine halbkreisförmige Abwickelung erhalten und ihr Durchmesser dementsprechend bemessen sein. Ein Sperrvorrichtung gleicher Art ist bereits bei den Spitzenverschlüssen mit unmittelbarem Drahtanschlusse in der Textabb. 1310 dargestellt.

Die Textabb. 1328 bis 1330 veranschaulichen einen Hebelangriff und eine federlose Sperrvorrichtung von Schnabel und Henning, die durch den gespannten Draht selbst zur Wirkung gelangt. Der Antrieb der Weiche erfolgt hierbei von dem Hebel k aus, der um n drehbar gelagert und mit den beiden Angriffsbolzen k_1 und k_2 versehen ist. Ueber die letzteren ist in entsprechend offenen Schleifen der Hebel l geschoben, an den die Drähte der Doppelleitung angeschlossen sind; die an ihm angebrachten Schlitze l_1 und l_2 kommen in Verbindung mit dem Bolzen m bei Drahtbruch in Thätigkeit. Soll die Weiche in gewöhnlicher Weise umgestellt werden, so wird Draht x nach Textabb. 1328 gezogen und Draht y

Digitized by Google

nachgelassen; k_2 wird hierbei zum Drehpunkte des Hebels l, wobei der Hebel k wegen der ungleichen Hebelverhältnisse mit Bezug auf x und y umgestellt wird. Wenn dagegen Draht y reifst, also der beim letzten Umstellen ziehende Draht, so setzt er bei der Wirkung des gespannten Drahtes x seiner schnellern Bewegung keinen Widerstand entgegen, so dafs die Drehung von l um k_2 ohne Uebertragung auf die Weiche erfolgt. Hebel k bleibt liegen, und der nach einem Kreisbogen um k_2 geformte Schlitz l_2 greift über den festen Bolzen m, bis dieser nach Textabb. 1830 am Ende des Schlitzes zum Anliegen kommt. Die gegenseitige Lage von m, k_2 und n ist hiernach derartig, dafs die weiter wirkende Spannung des Drahtes x die Weiche nicht nur nicht

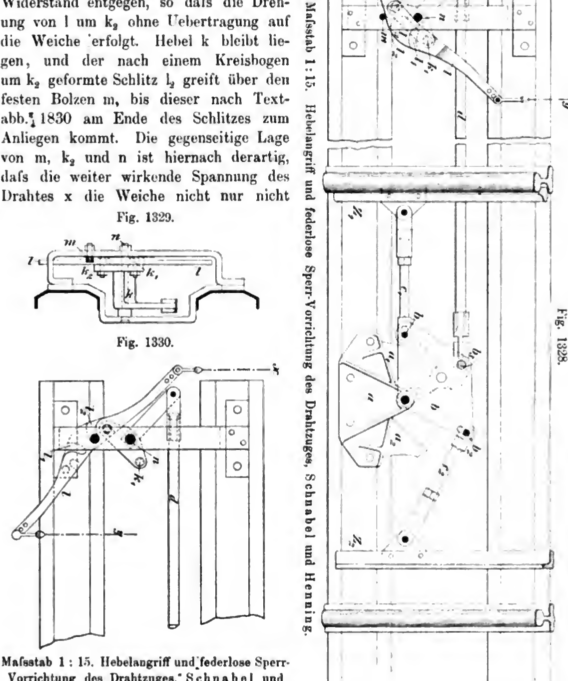


Fig. 1329.

Fig. 1330.

Mafsstab 1 : 15. Hebelangriff und federlose Sperr-Vorrichtung des Drahtzuges, Schnabel und Henning.

Fig. 1328.

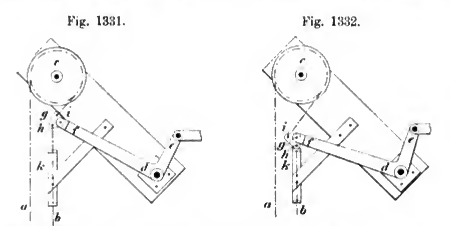
Mafsstab 1 : 15. Hebelangriff und federlose Sperr-Vorrichtung des Drahtzuges, Schnabel und Henning.

verstellen kann, sondern sie mit erhöhtem Drucke auf k_2 in ihrer Lage noch besonders feststellt.

Bei diesen Anordnungen der Sperrvorrichtungen kann die Wirkungsweise bei

Digitized by Google

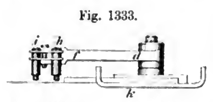
der selbstthätigen Bewegung keine zwangläufige sein, und bei dem steten Wechsel der Verhältnisse ist unbedingte Zuverlässigkeit nicht zu erreichen. Reifst beispielsweise der gefährliche Draht in unmittelbarer Nähe der Weiche, so ist die Bruchsperre, mag sie auf Feder- oder Drahtspannungs-Wirkung eingerichtet sein, keiner Nebenbeeinflussung unterworfen. Es kommt vielmehr nur die einseitige Spannung



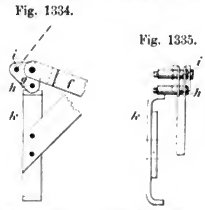
Mafsstab 1 : 18. Ältere federlose Drahtbruch-Sperre, M. Jüdel und Co.

des heil gebliebenen Drahtes in Frage, deren Einwirkung die Sperre angepafst ist, so dafs diese mit Sicherheit in Thätigkeit treten wird. Je weiter von der Weiche entfernt aber der Drahtbruch eintritt, und je mehr Umlenkrollen mit Drahtseilen oder Ketten sich in dem nachschleifenden Stücke von der Bruchstelle bis zur Weiche befinden, um so mehr wird sich eine Gegenspannung einstellen, die die Wirkung der Feder beeinträchtigt, oder dem Schwingkörper bei der federlosen Anordnung ausreichenden Widerstand bietet, um die Bewegung der Weichenzunge einzuleiten. Immerhin leisten die Sperrvorrichtungen für den Verschiebeverkehr gute Dienste, namentlich dann, wenn sie so eingerichtet sind, dafs die selbstthätige Bewegung der Weichen bei Drahtbruch während des Umstellens durch die Sperrvorrichtungen nicht behindert wird. Ihre Anwendung ist daher weitverbreitet und z. B. bei den preufsischen Staatsbahnen allgemein vorgeschrieben, obgleich neuerdings besondere Schutzverriegelungen für die von Schnell- und Personenzügen spitz befahrenen Weichen für die Dauer der Zugfahrten eingeführt sind, durch die eine auch bei Drahtbruch zwangläufig wirkende Sicherung gegen selbstthätiges Bewegen der Weiche hergestellt wird.

Fig. 1333.



Mafsstab 1 : 10. Ältere federlose Drahtbruch-Sperre, M. Jüdel und Co.



Mafsstab 1 : 10. Ältere federlose Drahtbruch-Sperre, M. Jüdel und Co.

Die ersten Sperrvorrichtungen von M. Jüdel und Co. waren federlos und sollten durch ein zwischen Antrieb und Drahtanschlufs eingeschaltetes, pendelndes Zwischenstück zur Wirkung gelangen. Die für Hebelantrieb getroffene Anordnung ist aus den

Digitized by Google

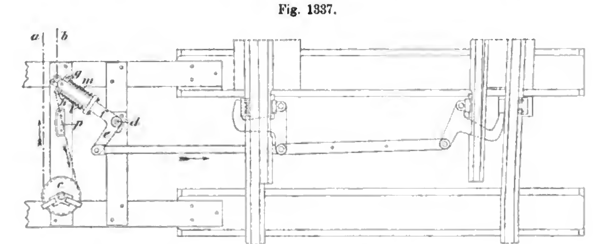
Textabb. 1331 bis 1336 ersichtlich. An den Schenkel e des Antriebes ist die Weichen-Stellstange angeschlossen, während die um die Endrolle c nach dem Stellhebel zurückgeführte Drahtleitung an dem längeren Schenkel f angreift. Der beiderseitige Anschlufs an f erfolgt mittels des Pendelstückes g, an dessen Bolzen h und i (Textabb. 1331) die Drähte angreifen. Die Bolzen h und i sind nach unten verlängert (Textabb. 1333), und stofsen bei Drahtbruch gegen den Anschlagwinkel k, während sie beim gewöhnlichen Umstellen an k vorbeigehen. Pendel g soll daher bei beiderseits gespannten Drähten in der Mittelstellung der Textabb. 1331 erhalten bleiben, während beim Reifsen des in der gezeichneten Lage gefährlichen Drahtes a die Stellung nach den Textabb. 1332, 1334 und 1335 eintritt, wodurch die Sperrung des Antriebes innerhalb des Leerganges am Spitzenverschlusse herbeigeführt wird.

Fig. 1336.

Mafsstab 1 : 10. Federlose ältere Drahtbruchsperre, M. Jüdel und Co.

Die neuere, jetzt noch zur Ausführung kommende Sperrvorrichtung von M. Jüdel und Co. benutzt nach Textabb. 1337 bis 1339 die Federsperre, die durch das Aufhören der Spannung im gerissenen Drahte in Thätigkeit tritt. Der Anschlufs der Drähte a und b an den Schenkel f des Antriebwinkels erfolgt hierbei durch zwei kleine Winkelhebel g und h, die in dem gabel-

Fig. 1337.



Mafsstab 1 : 25. Neuere Feder-Drahtbruchsperre, M. Jüdel und Co.

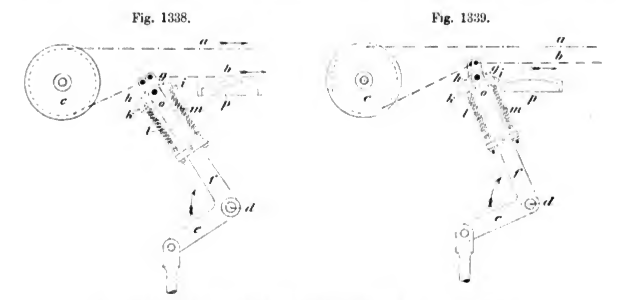
förmigen Kopfe des Schenkels f auf gemeinsamem Zapfen gelagert, und in ihren freien Enden an die Sperrfedern m und l angeschlossen sind, deren Spannung die Schenkel der kleinen Winkelhebel anzieht. Der Federspannung entgegen wirkt die entsprechend gröfser gehaltene Spannung der angeschlossenen Drähte, durch die die Winkelhebel g und h bis zu den Anschlägen o in der Gabel des Schenkels f gezogen werden. Zum Drahte a gehören die Winkelhebel g und die Feder m, zu b der Winkelhebel h und die Feder l. Als Anschlag bei Drahtbruch dient das festgelagerte Bogenstück p, gegen dessen Sperrflächen die nach unten stehenden Ansätze i oder k der Winkelhebel g und h stofsen, während sie in der durch die Anschläge o gesicherten Ruhestellung der Winkel an dem Bogenstücke frei vorbeigehen. Reifst beispielsweise der in der gezeichneten Stellung gefährliche Draht a, so wird der Anschlag i

Digitized by Google

durch die Feder m nach abwärts gezogen, so dafs die Sperrung nach Textabb. 1339 eintritt. Die Bewegung von i bis zu der Sperrfläche des Bogenstückes p liegt, wie bei der vorher beschriebenen Einrichtung, innerhalb des Leerganges des Spitzenverschlusses und ist daher für die Weiche selbst unschädlich.

Von Zimmermann und Buchloh wird seit einer Reihe von Jahren eine Sperrvorrichtung zur Ausführung gebracht, die sich der Zwangläufigkeit dadurch

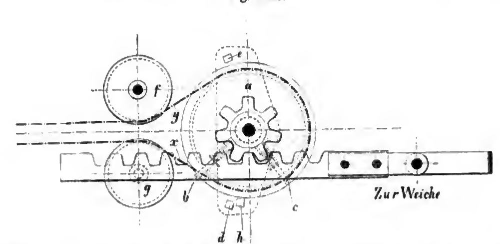
Fig. 1338. Fig. 1339.



Mafsstab 2 : 25. Neuere Feder-Drahtbruchsperre, M. Jüdel und Co.

wesentlich nähert, dafs sie am Ende jeder Stellbewegung durch den ziehenden Draht in die Arbeitstellung gebracht wird, und durch die Spannung desselben

Fig. 1340.



Mafsstab 1 : 10. Drahtbruch-Sperre für Rollenantrieb mit Zahnstange, Zimmermann und Buchloh.

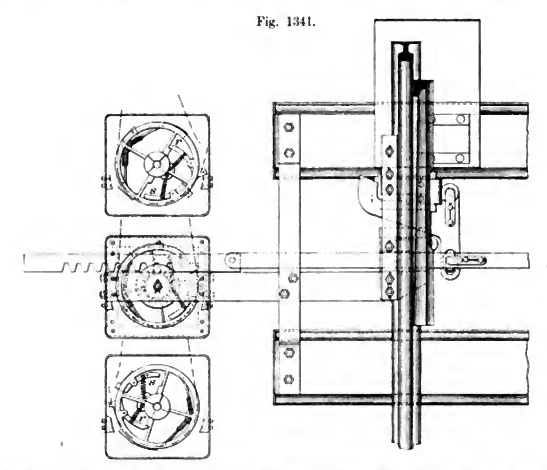
Drahtes bei der Rückwärtsbewegung der Weiche wieder die Ruhestellung erhält. Es sind daher zwei Sperren angeordnet, deren jede mit einem Drahte der Doppelleitung in der vorstehenden Weise arbeitet, wodurch die Lage der Sperren bei

Digitized by Google

jeder Umstellung der Weiche zwischen Arbeits- und Ruhestellung wechselt. Die Textabb. 1340 veranschaulicht die Vorrichtung für den Rollenantrieb mit Zahngetriebe und Zahnstange zum Anschlusse der Stellstange für den Spitzenverschlufs. Die Antriebrolle erhält bei der Stellbewegung eine Halbkreisdrehung; durch den an der Rolle a angebrachten Anschlagstift h in Verbindung mit den neben dem Rollenumfange fest gelagerten Anschlägen d und e wird diese Bewegung beiderseits begrenzt. Der Anschlufs der Drähte x und y erfolgt unter einem bestimmten Winkel, der durch die mit der Antriebrolle a auf gemeinschaftlicher Grundplatte gelagerten Druckrollen f und g gleichbleibend erhalten wird, b und c sind zwei in die Rollenwand eingesetzte, kräftige Messingstifte, die auf einer Druckfeder sitzen, und an ihrem vordern Ende zum Durchziehen der Seile x und y durchbohrt sind; Seil x ist durch die Oeffnung des Stiftes b und Seil y durch die von c gezogen. In der gezeichneten Stellung des Antriebes ist x der zuletzt ziehende Draht, sein Sperrstift befindet sich hierbei jenseits des Anschlages d in vorgezogener Stellung, während Stift c durch das auf dem Laufkreise von a ruhende Seil y zurückgedrückt bleibt. Wie die Textabb. 1340 zeigt, wird die vorgezogene Stellung von b nicht nur durch die zugehörige Druckfeder, sondern auch durch die von dem Laufkreise der Rolle a ablaufende Seillinie x herbeigeführt. Kommt hierbei x zum Bruche, so schlägt der vorgezogene Stift bei der durch die Spannung von y eintretenden Bewegung des Antriebes gegen den Anschlag d, wodurch die selbstthätige Bewegung gesperrt wird, und die Weiche noch im geriegelten Zustande bleibt. Beim gewöhnlichen Umstellen wird Draht y gezogen und x nachgelassen; beim allmäligen Auflaufen des durch die Oeffnung von b gezogenen Drahtstückes x auf den Laufkreis der Antriebrolle wird Stift b durch die im Drahte x vorhandene Spannung soweit zurückgedrückt, dass die Bewegung an d vorbei erfolgen kann. Wegen der Halbkreis-Bewegung der Antriebrolle steht Stift c nach Beendigung des Umstellens jenseits des Anschlages e, und wird seinerseits durch die ablaufende Seillinie in die vorgezogene Stellung gebracht. Bei etwaigem Drahtbruche von y in dieser zweiten Endstellung des Antriebes wird daher die Sperrung der selbstthätigen Bewegung durch Stift c und Anschlag e herbeigeführt. In beiden Fällen wird beim Bruche des ungefährlichen Drahtes eine Drehung der Rolle a über ihren Wirkungskreis hinaus ebenfalls durch Stift h in Verbindung mit den Anschlägen d oder e verhindert. Dies bildet zugleich eine Sicherung gegen etwaige durch unrichtige Einstellung herbeigeführte falsche Lage der Rollen, wobei das Vorgehen der Sperrstifte b und c bis in den vom Laufkreise ablaufenden Theil der Anschlufsseile in Frage gestellt werden könnte. Die gleiche Anordnung wird für die bereits behandelten „Segmentverschlüsse“ (Textabb. 1314) angewandt. Ebenso ist die Vertheilung der Sperrstifte und Anschläge an der Endrolle mit Zapfenantrieb aus der Textabb. 1323 ersichtlich. Textabb. 1341 zeigt dieselbe Anordnung in etwas abweichender, der neuern Ausführung entsprechender Form. Die Stifte b und c sind hierbei durch zwei mit Zugfedern versehene kräftige Sperrhebel r und s ersetzt, durch deren vordern hakenförmigen Theil die anschliefsenden Seile, wie zuvor, durchgezogen sind, und die die Sperrstellung am Schlusse jeder Stellbewegung auch abgesehen von der Feder herbeiführen. Im Uebrigen ist der Wechsel der Hebel r und s zwischen sperrender und nicht sperrender Stellung derselbe, wie zuvor.

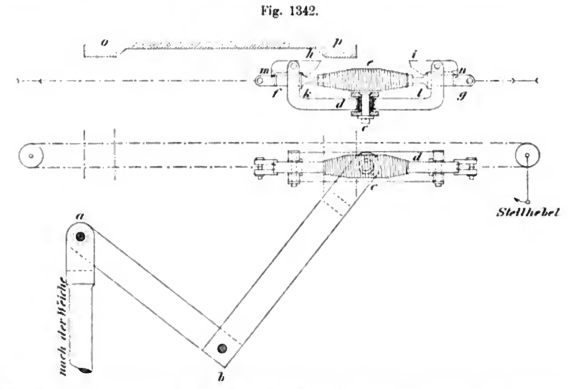
Digitized by Google

Fig. 1341.



Mafsstab 1 : 15. Antrieb des Hakenschlosses mit Sperrvorrichtung, Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1342.

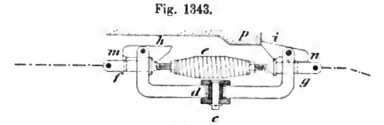


Mafsstab 2 : 15. Sperrschlofs am Spitzenverschlusse für Drahtzug, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

Bei diesen Einrichtungen sind die Sperren daher in beständiger, ihrer Wirkung entsprechender Bewegung, so dafs ein allmäliges Festsetzen im Laufe der Zeit, wie dies bei den gewöhnlich in wirkungsloser Ruhestellung verbleibenden Sperreinrichtungen zu befürchten steht, so gut wie ausgeschlossen ist. Durch die jedesmalige Arbeitstellung am Schlusse der Bewegung ist aufserdem der Vortheil erreicht, dafs die Arbeitstellung im Augenblicke des Drahtbruches nicht erst durch die Federkraft an regelmäfsig ruhenden Theilen unter dem Widerstande des nachziehenden, gerissenen Drahtstückes herzustellen ist, die ebenfalls angewandte Feder hierbei vielmehr den Zweck hat, die Beseitigung der nach jedem Umstellen fertigen Arbeitstellung der Sperre durch den Widerstand des gerissenen Drahtstückes zu verhindern.

Fig. 1343.



Mafsstab 2 : 15. Sperrschlofs am Spitzenverschlusse für Drahtzug. Schnabel und Henning.

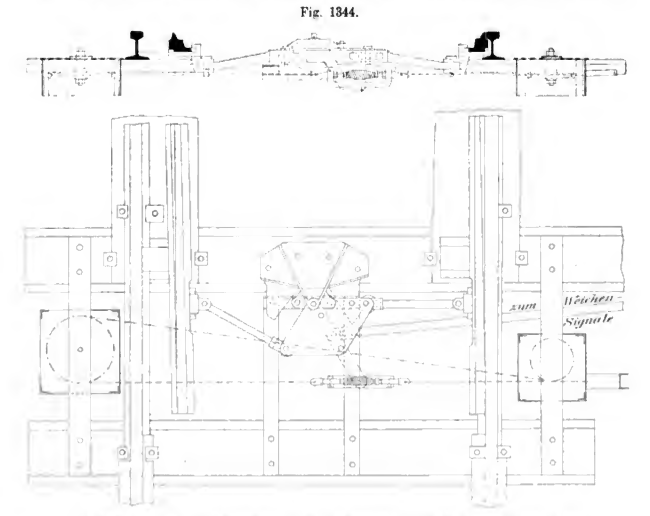
Die Textabb. 1342 bis 1344 zeigen eine neuere Anordnung der Sperrvorrichtung nach der Ausführung von Schnabel und Henning. a b c ist der als Antrieb dienende Winkelhebel, dessen Schenkel b c mittels des Flacheisenbügels d in die Leitung eingeschaltet ist. Die Drähte selbst sind bei f und g an die Feder e angeschlossen, die in dem Bügel d geführt ist, und deren Spannung geringer ist, als die Drahtspannung. Bei beiderseits gespannter Leitung werden daher die Angriffe f und g mit ihren Ansätzen k und l zum Anliegen am Bügel d gebracht (Textabb. 1342). In den letztern sind oberhalb f und g die Sperren h und i so gelagert, dafs diese beim Zusammenziehen der Feder gehoben, in der Ruhestellung dagegen durch die Nasen m und n in ihrer nicht sperrenden Lage erhalten werden. Der für sich gelagerte Balken o p dient als Anschlag für die gehobenen Sperren, die in ihrer Ruhestellung kein Hindernifs an o p finden. In der gezeichneten Stellung der Textabb. 1342 ist der vom Stellhebel kommende, an g anschliefsende Draht der zuletzt ziehende und daher gefährliche. Kommt dieser zum Bruche, so zieht die Feder den Angriff g in den Bügel hinein, die Sperre i wird gehoben und schlägt bei der durch die Spannung des heil gebliebenen Drahtes herbeigeführten Bewegung gegen den Balken p (Textabb. 1343). Textabb. 1344 zeigt dieselbe Sperreinrichtung unmittelbar am aufschneidbaren Spitzenverschlusse angebracht. Der Winkelhebel als Antrieb kommt hierbei in Fortfall, der Drahtzug greift vielmehr mittels der Sperreinrichtung unmittelbar an einem entsprechend verlängerten Angriffshebel des Spitzenverschlusses an.

Bei allen diesen Vorrichtungen sind Spielräume zwischen den in Wirksamkeit tretenden Sperrtheilen erforderlich, die auch beim Bruche des gefährlichen Drahtes eine geringe Bewegung im Sinne des Umstellens der Weiche ermöglichen. Der hierbei zurückgelegte Weg mufs jedoch stets kleiner sein, als der Leerlauf im Spitzenverschlusse, und die festen Anschläge sind dem entsprechend anzuordnen. Daher kann in jedem Falle nur eine ungefährliche Verschiebung der abliegenden Zunge eintreten, während die anliegende Zunge nicht an der Bewegung betheiligt ist und verriegelt bleibt.

Digitized by Google

Die vorbeschriebenen Sperrvorrichtungen mit Federwirkung standen bis in die neueste Zeit fast ausschliefslich in Anwendung. Im letzten Jahre sind jedoch die Versuche mit federlosen Sperren wieder aufgenommen. Bei den seither bekannt gewordenen Einrichtungen sind die Drähte der Doppelleitung an einen im Antriebe gelagerten, als Bewegungsperre dienenden Schwingkörper so angeschlossen, dafs bei einer Bethätigung des letztern während der Stellbewegung ungleiche Hebel-

Fig. 1344.



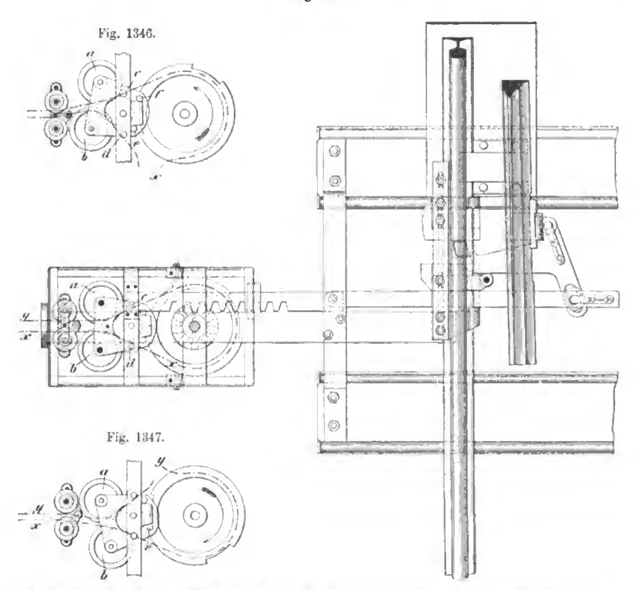
Mafsstab 4 : 75. Spitzenverschlufs mit Sperrschlofs, Schnabel und Henning.

verhältnisse zur Wirkung gelangen, und dem nachlassenden Drahte eine schnellere Bewegung ertheilt wird, als dem ziehenden. Das Ausschwingen kann daher nur bei gröfseren Spannungsunterschieden, wie bei Drahtbruch eintreten, während bei der Stellbewegung keine Wirkung des Schwingkörpers erfolgt. Textabb. 1345 bis 1347 zeigen die Anordnung einer federlosen Sperre für Rollenantrieb von Zimmermann und Buchloh. Die an die Antriebrolle angeschlossenen Drähte der Doppelleitung sind um die Rollen a und b des Schwingkörpers geführt, der in den Punkten c und d drehbar gestützt ist. In der gezeichneten Endstellung der Weiche (Textabb. 1345) würde beim Bruche des Drahtes x die Spannung des andern Drahtes die Weiche umzustellen versuchen. Unter dem Einflusse dieser Spannung tritt jedoch nach Textabb. 1346 zunächst Drehen des Schwingkörpers um den Punkt d ein, wobei der an der Schwinge angebrachte Sperrstift f in eine entsprechende Aus-

Digitized by Google

sparung der Antriebsrolle eingreift, und ihre Bewegung noch innerhalb des Riegelganges im Spitzenverschlusse verhindert. In der entgegengesetzten Endstellung der Weiche ist y der gefährliche Draht, bei dessen Bruch die Sperrstellung nach Textabb. 1347 eintritt, und Sperrstift e wirksam wird.

Eine andere Anordnung für Rollenantrieb nach der Ausführung von Roessemann und Kühnemann ist in Textabb. 1348 und 1349 dargestellt. Der



Mafsstab 1 : 15. Federlose Drahtbruchsperre für Rollenantrieb, Zimmermann und Buchloh.

Schwingkörper D mit den beiden Drehpunkten S und G ist hierbei unmittelbar an der Antriebrolle gelagert, und dient zugleich zum Anschlusse der beiden Drähte. H ist der feststehende Anschlag, gegen den die vorstehenden Haken der Schwinge E bei Drahtbruch schlagen, so dafs deren weitere Bewegung verhindert wird. Textabb. 1349 veranschaulicht die Sperrstellung beim Bruche des Drahtes x. Der wirksame Draht y mufs bei der Bethätigung der Sperre auf dem Rollenumfange

Digitized by Google

gleiten, so dafs das Versagen der Sperre bei gröfserer Reibung und leicht gehenden Weichen unter gleichzeitigem Drehen der Rolle leichter möglich erscheint, als bei der vorhergehenden Anordnung.

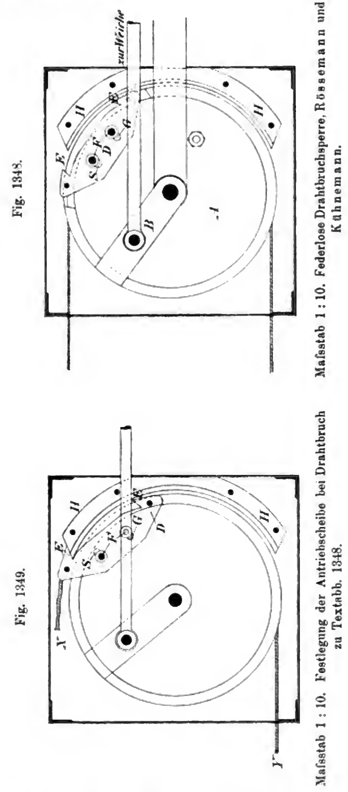


Fig. 1348.

Mafsstab 1 : 10. Federlose Drahtbruchsperre, Rüssemann und Kühnemann.

Fig. 1349.

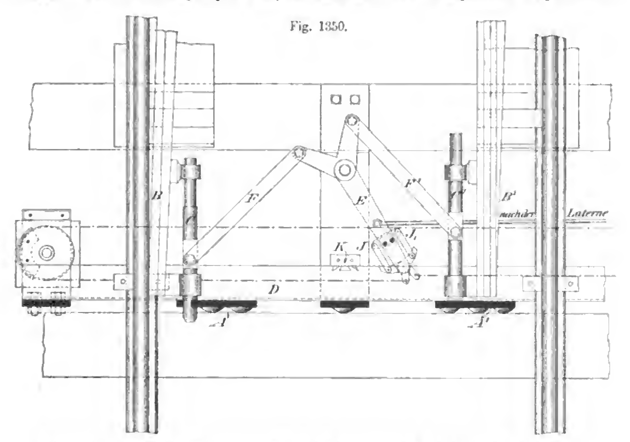
Mafsstab 1 : 10. Festlegung der Antriebscheibe bei Drahtbruch zu Textabb. 1348.

Für Hebelantrieb eingerichtete federlose Sperren sind in den Textabb. 1350 bis 1352 nach der Ausführung von Hein, Lehmann und Co., und in Textabb.

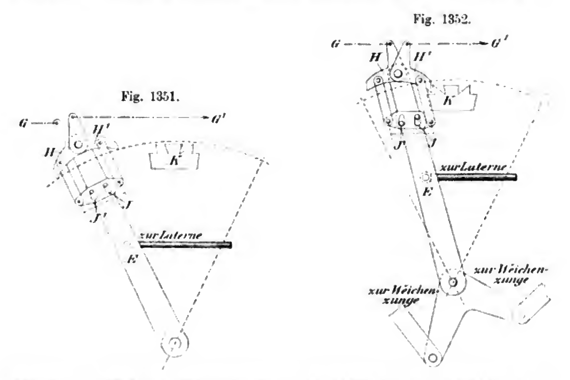
Digitized by Google

1353 und 1354 nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. dargestellt. Bei der erstern ist der Schwingkörper H H_1 ebenfalls mit zwei Drehpunkten J J_1 in dem

Fig. 1350.



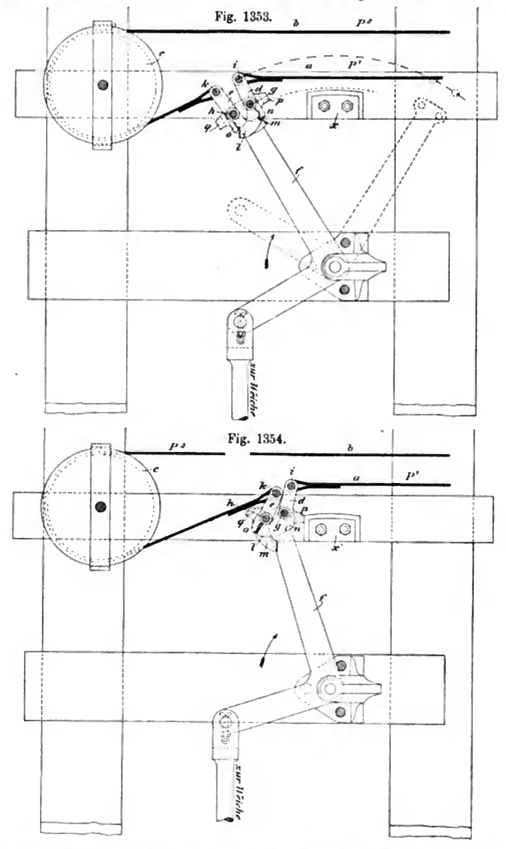
Mafsstab 1 : 16. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Hein, Lehmann und Co.



Mafsstab 1 : 8. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Hein, Lehmann und Co.

Digitized by Google

Antriebshebel gelagert; die Wirkungsweise ist nach Vorstehendem aus den Zeichnungen ohne Weiteres ersichtlich. Bei der Anordnung von M. Jüdel und Co.

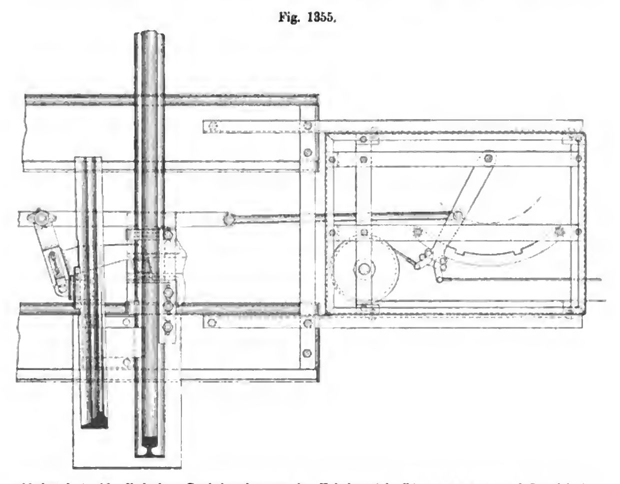


Mafsstab 1 : 10. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, M. Jüdel und Co.

Digitized by Google

sind die Schwingkörper d und e in dem vordern, gabelförmig ausgebildeten Ende des Antriebshebels drehbar gelagert; sie besitzen aufser den Hebelarmen i und k

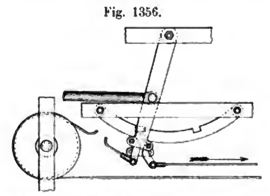
Fig. 1355.



Mafsstab 1 : 16. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Zimmermann und Buchloh.

für den Angriff der doppelten Drahtleitung noch je einen langen und kurzen Hebelarm, die sich wechselweise berühren, so dafs je ein langer Arm des einen Hebels mit einem kurzen des andern zusammenspielt, l mit o, m mit n (Textabb. 1353). Durch die zur Wirkung kommenden ungleichen Hebelarme wird erreicht, dafs sich die Schwingkörper bei der Stellbewegung nicht verstellen. Beim Bruche des Zugdrahtes in einer der beiden Endstellungen verdrehen sich die Schwingkörper zu einander, weil in diesem Falle die Gegenkraft zu gering wird, um der Spannung des nicht gerissenen Drahtes das Gleichgewicht zu halten (Textabb. 1354). Dadurch, dafs die Schwingkörper sich verdrehen, tritt der nach unten stehende Ansatz p des Hebels d vor die Sperrfläche des Sperrstückes x, an der er sonst vorbei geht. Die Textabb. 1355 und 1356

Fig. 1356.



Mafsstab 1 : 16. Federlose Drahtbruchsperre für Hebelantrieb, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

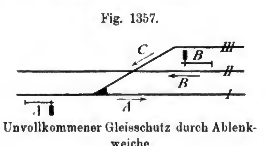
veranschaulichen eine andere Anordnung der Schwingkörper von Zimmermann und Buchloh, die nach denselben Grundsätzen ausgebildet sind.

Eine vollständig zwangsweise eintretende Wirkung ist auch durch die federlosen Sperren nicht zu erreichen, da der Widerstand des nachschleifenden, gerissenen Drahtes je nach der Leitungslänge und der Lage der Bruchstelle so grofs ausfallen kann, dafs namentlich bei leichtgehenden Weichen selbstthätiges Entriegeln und Bewegen der Weichenzungen bei Drahtbruch möglich bleibt.

c) 9. Vergleichende Zusammenstellung der unter c) 7. beschriebenen Aufschneide- und Ueberwachungsvorrichtungen an den Drahtzugstellwerken. Verhalten gekuppelter Weichen beim Aufschneiden und bei Drahtbruch.

Die Wirkung beim Aufschneiden an den vorbehandelten Drahtzugstellwerken ist mit Ausnahme der Einrichtung von Stahmer (Textabb. 1301 bis 1305, S. 1119) und Siemens und Halske (Textabb. 1306 bis 1309, S. 1123) dieselbe, wie bei den Gestängeanlagen. Die aufgeschnittene Weiche bleibt daher in der eingetretenen Stellung, und die erforderliche selbstthätige Signalsperre im Stellwerke wird durch das Anheben der Handfalle herbeigeführt. Eine Beeinflussung des Verschlusses im Stellwerke kann hierbei, wie schon bei den Gestängestellwerken ausgeführt ist, nicht eintreten, wenn der aufgeschnittene Hebel durch einen gezogenen Fahrstrafsenhebel im Stellwerke verriegelt ist. Es bleibt daher möglich, das zu dem gezogenen Fahrstrafsenhebel gehörige Signal und auch alle anderen gleichzeitig stellbaren Signalhebel, die mit dem aufgeschnittenen Weichenhebel in der gleichen Verschlufsabhängigkeit stehen, bei aufgeschnittener Weiche, also unrichtiger Weichenlage, in die Fahrstellung zu bringen. Um dies zu verhindern, wird an dem Drahtzugweichenhebel von Siemens und Halske beim Aufschneiden im verriegelten Zustande eine besondere Verschlufsbewegung herbeigeführt, die die Festlegung der gleichzeitig ziehbaren Fahrstrafsen- und demgemäfs auch der Signal-Hebel zur Folge hat. Der Vortheil dieser Aufschneidewirkung kommt aber nur bei unvollkommenen Gleisanlagen mit fehlenden Ablenkweichen zur Geltung, da das Aufschneiden im Stellwerke verriegelter Weichen nur bei solchen vorkommen kann. Bei einer Gleisanlage nach dem Beispiele der Textabb. 1357 mit der Einfahrrichtung A auf Gleis I und der Ausfahrrichtung B auf Gleis II ist die Weiche 1 für beide Fahrrichtungen auf den geraden Strang zu verriegeln, für A als befahrene und für B als ablenkende Weiche. Es ist nun nicht ausgeschlossen, dafs die Weiche 1 bei gezogener Fahrstrafse B durch ein vom Gleise III ablaufendes Fahrzeug aufgeschnitten wird, wobei nach der gewöhnlichen Aufschneidewirkung die während der Fahrstellung von B mögliche Signalgebung von A trotz unrichtig liegender Weiche nicht verhindert sein würde. Dieser Gefahr kann aber auch dadurch vorgebeugt werden, dafs die Weiche 1 noch mit einer besonderen Riegeleinrichtung versehen wird, die, in den Signaldrahtzug eingeschaltet, oder mittels eines besondern Riegelhebels bewegt, die Fahrstellung

Fig. 1357.

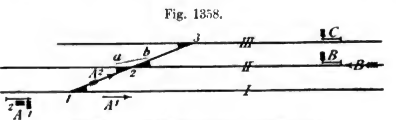


Unvollkommener Gleisschutz durch Ablenkweiche.

des Signales A bei falsch liegender Weiche unmöglich macht. Aber weder hierdurch, noch durch die ergänzte Aufschneidewirkung kann eine Betriebsgefährdung durch ein ablaufendes Fahrzeug bei so mangelhafter Gleisanlage vollständig beseitigt werden, da sich der auf das gezogene Signal A einfahrende Zug beim Aufschneiden der Weiche 1 von C her schon dicht vor der Weiche, oder in dieser befinden kann.

Durch das selbstthätige Zurückfallen der Weiche in ihre vorhergehende Stellung nach der Einrichtung von Stahmer (7. ζ S. 1118) wird zwar die Uebereinstimmung der Weichenlage mit dem gezogenen Signale herbeigeführt, dieser Vorgang würde aber, abgesehen von der nicht immer ausreichenden Sicherheit dieser selbstthätigen Weicheneinstellung, für die unter Signal verkehrenden Züge ohne Bedeutung sein, weil eben die Fahrstrafse A durch das aufschneidende Fahrzeug gesperrt wird, und ein Zusammenstofs mit dem anfahrenden Zuge nach wie vor möglich bleibt. Aufserdem ist mit dem Zurückfallen der Weiche in die vorhergehende Stellung der Uebelstand verbunden, dafs sich die Weiche beim Aufschneiden durch einen längern Wagenzug, der in der aufgeschnittenen Weiche zum Stehen kommt, unter dem haltenden Zuge zurückstellt; wird der Zug alsdann zurückgeschoben, was bei unachtsamem Aufschneiden im Verlaufe des Verschiebedienstes vielfach vorkommen wird, so ist eine Entgleisung unvermeidlich. Daher erscheint die gewöhnliche, den Gestängeanlagen entsprechende Aufschneidewirkung auch für die Drahtzugstellwerke zweckdienlich und für die Anforderungen des Betriebes ausreichend, da sich eine für alle Fälle wirksame Sicherung gegen Betriebsgefährdungen durch Aufschneiden bei gezogener Fahrstrafse doch nur erreichen läfst, wenn Schutzweichen oder Entgleisungseinrichtungen angeordnet werden. Die Gleisanlage nach dem Beispiele der Textabb. 1357 würde hiernach durch die halbe Kreuzungsweiche 2 im Gleise II und die einfache Ablenkungsweiche 3 im Gleise III nach Textabb. 1358 zu ergänzen sein. Die erstere ist in den meisten Fällen doch nöthig, um aus Gleis III ausfahren zu können, es tritt also nur die Ablenkungsweiche 3 hinzu, die zum Schutze der Fahrt B auf den geraden Strang zu verriegeln ist, während der Schutz der Fahrrichtung A^1 durch die Verriegelung der Weiche 2^b auf den krummen Strang erreicht wird. Auf den Schutz der Güterzugfahrstrafsen A^2 und C gegen die Hauptgleise II und I kann verzichtet werden, da auf den letzteren Verschiebebewegungen selten vorkommen und noch weniger Gelegenheit zum Ablaufen daselbst aufgestellter Wagen gegeben ist. Bei gröfseren Bahnhofsanlagen wird sich vielfach auch der Schutz dieser Güterzugfahrten durch die gewöhnlich zwischen den Hauptgleisen vorhandenen Zwischenverbindungen erreichen lassen. Wo solche fehlen, und besondere Ablenkungsweichen nur schwierig anzubringen sind, kommen Entgleisungsvorrichtungen zur Anwendung, namentlich in Gleisen, die nur zu Verschiebezwecken und nicht zur Einfahrt von Zügen dienen.

Fig. 1358.



Wirksamer Gleisschutz durch Ablenkweiche.

Auch bei den Sicherungseinrichtungen gegen Drahtbruch kommt in erster Linie der Drahtbruch bei gezogenem Signale, d. h. bei ruhender Weichen-

Digitized by Google

stelleitung in Frage, da hiermit ebenso, wie beim Aufschneiden einer Weiche bei gezogenem Fahrsignale eine unmittelbare Betriebsgefahr verbunden ist. Wie unter II c. 3 γ (S. 919) und IV c. 1 (S. 1050) ausgeführt wurde, ist es eine Folge des gespannten Zustandes der doppelten Drahtleitung, dafs ein Bruch bei ruhender Leitung nicht ausgeschlossen ist und in solchem Falle eine selbstthätige Bewegung der Weiche durch die Spannung des heilgebliebenen Drahtes eintreten kann. Geschieht dies unter einem fahrenden Zuge, so ist eine Entgleisung unvermeidlich, und auch die aufmerksamste Bedienung vermag nicht zur Abwendung dieser bei Drahtzügen unvermeidlichen Betriebsgefahr beizutragen. Es möchte hiernach vortheilhaft erscheinen, die Drahtzüge andauernd in spannungslosem Zustande zu erhalten, sie also so zu verlegen, dafs auch bei niedrigstem Wärmegrade noch keine nennenswerthe Spannung in den Drähten eintritt, und durch entsprechend vergröfserten Stellweg dafür zu sorgen, dafs auch bei gröfster Wärme noch ein ausreichender Arbeitsweg von dem Stellhebel auf den Weichenantrieb übertragen wird. Bei einer solchen Leitungsanordnung, die bei kurzen Längen wohl durchführbar ist, würden die unter IV. c. 8. δ (S. 1135) beschriebenen Sperrvorrichtungen an den Weichenantrieben entbehrlich; zwar würden dann die vorbehandelten besonderen Ueberwachungseinrichtungen, soweit diese durch den Spannungsverlust in dem nachlassenden Drahte bethätigt werden, nicht verwendbar sein, aber die Auslösevorrichtungen durch Keilverbindungen unter Federdruck, die als Ueberwachungsvorrichtung durch die Spannungszunahme in dem arbeitenden Drahte bethätigt werden, blieben in unveränderter Weise auch als Ueberwachung gegen unzulässige Leitungsbeanspruchung nutzbar. Die Schwierigkeit jedoch, die Grenze der Leitungslänge festzustellen, bis zu welcher eine sichere Bewegungsübertragung unter den verschiedenen Wärmeverhältnissen noch gewährleistet ist, sowie die Unzuträglichkeiten, die aus dem völlig spannungslosen Zustande des nachlassenden Drahtes, durch dessen Verhängen, Herausfallen aus den Führungen, Festklemmen u. s. w. zu erwarten sind, endlich auch die Gleichmäfsigkeit der Ausführung lassen es zweckmäfsig erscheinen, sämmtliche Weichenleitungen ausnahmslos durch Einschaltung von Spannwerken in gleichmäfsiger Ruhespannung zu erhalten.

Da die Kraft der Spannwerke ausreichend sein soll, die angeschlossene Weiche bei einem Drahtbruche während des Umstellens in eine Endstellung zu ziehen, um Entgleisungen bei Verschiebebewegungen in Folge Halbstellung der Weiche zu verhindern, so mufs sich die Weiche beim Bruche der ruhenden Leitung ebenfalls selbstthätig umstellen. Geschieht dies bei gezogenem Signale, während der erwartete Zug dieses noch nicht erreicht hat, so wird die Betriebsicherheit durch sofortiges Einschlagen des Signales am besten gewahrt. Nach diesem Gesichtspunkte ist daher diejenige Einrichtung die zweckmäfsigste, durch die der erfolgte Drahtbruch auch bei gezogenem Signale am Stellwerke am sichersten kenntlich wird, wobei es die Aufgabe des Stellwärters ist, beim Erscheinen oder Ertönen des bei Drahtbruch auftretenden Warnungsignales jedes auf Fahrt stehende Mastsignal sofort in die Haltstellung zu bringen. Da die besonderen Ueberwachungsvorrichtungen bei im Stellwerke verriegelten Hebeln eine Wirkung auf das gezogene Signal nicht ausüben können, kommen hierfür allein die Auslösevorrichtungen in Frage, von denen jedenfalls die Keilverbindungen unter Federdruck, und von diesen wieder diejenigen Einrichtungen die sicherste Uebertragung erwarten lassen, deren

Digitized by Google

Auslösen ohne zwangläufige Wirkung auf die Handfalle vor sich geht. Bei den zwangsweise wirkenden Einrichtungen ist die Uebertragung des Aufschneidens wegen des Widerstandes der bei verriegelten Weichen zum Biegen oder Brechen zu bringenden Verschlufstheile wenig zuverlässig. Es sind auch Vorschläge gemacht worden, ein auf Fahrt stehendes Signal bei Bruch eines Drahtes in der Leitung eines abhängigen Weichenhebels dadurch selbstthätig in die Haltestellung zu bringen, dafs die Signalleitung zugleich mit dem Drahtbruche durchschnitten wird, wobei das Signal selbstthätig auf Halt fallen sollte. Die nach dieser Richtung angestellten Versuche haben jedoch zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt, auch möchte ein Bedürfnis für eine solche Anordnung nicht vorliegen, da die gewöhnliche Aufschneidemeldung, etwa verstärkt durch die früher allgemein üblichen Klingel-Einrichtungen, bei aufmerksamer Stellwerksbedienung ausreicht, den Stellwärter zu veranlassen, etwa auf „Fahrt" stehende Signale sofort einzuschlagen. Aber das Haupterfordernis bleibt mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Drahtbruches während des Befahrens der Weiche doch immer, das Eintreten selbstthätiger Weichenbewegung durch zuverlässig wirkende Einrichtungen unbedingt zu verhindern. Da sich dies durch die vorbeschriebenen Sperrvorrichtungen an den Weichenantrieben mit voller Sicherheit nicht hat erreichen lassen, sind auf den preufsischen Staatsbahnen für alle von Personenzügen spitz befahrenen Weichen besondere Sicherheitsverriegelungen vorgeschrieben, die entweder in die Leitungen der Signale einzuschalten, oder an besondere Riegelhebel anzuschliefsen sind. Die Sperrvorrichtungen werden aber auch bei diesen besonders gesicherten Weichen nicht entbehrlich, um auch bei Verschiebebewegungen Entgleisungen in Folge Drahtbruches unter dem fahrenden Zuge thunlichst auszuschliefsen.

Eine weitere Möglichkeit zu Betriebsgefährdungen durch Aufschneiden von Weichen und Drahtbruch bei gezogener Fahrstrafse ist durch die Kuppelung zweier Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel gegeben. Eine solche Weichenkuppelung kann nach den Ausführungen unter II. c. 5 (S. 920) ohne Betriebsbehinderung zwischen den Weichen 1 und 2^b, 2^a und 3 (Textabb. 1358) vor-

Fig. 1359.

Kuppelung einer Weichenverbindung.

Fig. 1360.

Kuppelung entfernt von einander liegender Weichen einer Weichenverbindung.

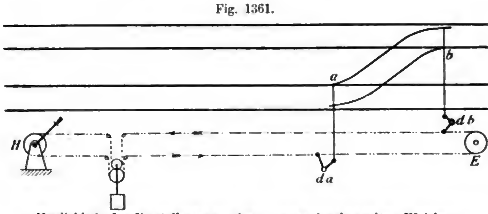
genommen werden. Dasselbe gilt von den einfachen Weichenverbindungen zwischen zwei Gleisen nach Textabb. 1359, die in ihrer gegenseitigen Stellung ebenfalls von einander abhängig sein können. In allen diesen Fällen ist es nicht ausgeschlossen, dafs die Weichenverbindung im Verlaufe einer Umsetzbewegung von Gleis I nach Gleis II sofort nach dem Durchfahren der Weiche 1 für einen auf Gleis I erwarteten Zug umgestellt und das zugehörige Signal auf Fahrt gestellt wird, bevor das umsetzende Fahrzeug die Weiche 2 erreicht hat. Diese wird dann bei gezogenem Signale aufgeschnitten, und somit auch die Weiche 1 in die für den zugelassenen Zug unrichtige Stellung gebracht. Die Wahrscheinlichkeit für ein derartiges mittelbares Aufschneiden angekuppelter Weichen wächst mit der Entfernung beider Weichen von einander, wenn sie also z. B. durch ein dazwischen liegendes Gleis getrennt sind (Textabb. 1360).

Digitized by Google

Durch das Zurückfallen der Weichen in die vorhergehende Stellung könnte in solchem Falle die Betriebsgefahr scheinbar beseitigt werden, die hierbei möglichen Zufälligkeiten sind jedoch so mannigfacher Art, dafs es vorzuziehen ist, die Kuppelung von Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel bei der Verwendung aufschneidbarer Spitzenverschlüsse in allen Fällen zu vermeiden, wie bereits unter II. c. 5 (S. 922) bemerkt, zumal auch die Sicherungen bei Drahtbruch, wie weiter unten ausgeführt wird, bei gekuppelten Weichen nur beschränkt zur Wirkung gelangen.

Ein weiterer Nachtheil des Kuppelns von Weichen, die durch Drahtzug gestellt werden, besteht darin, dafs sich beim Aufschneiden einer Weiche unter Umständen die andere nicht mit umstellt. Wird z. B. die Weiche b (Textabb. 1361) aufgeschnitten, so wird der Drahtzug im Sinne der Pfeilrichtung

Fig. 1361.



Möglichkeit des Umstellens nur einer von zwei gekuppelten Weichen.

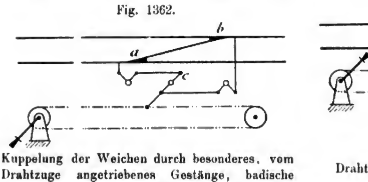
bewegt, wobei in der Strecke db E da ein starker Zug auftritt, der die Sperren bei dem Antriebe a nicht in Thätigkeit treten lassen wird, so dafs sich die Weiche a mit umstellt und der Stellhebel H aufgeschnitten wird. Wird aber die Weiche a aufgeschnitten, so wird zunächst sehr schnell das kurze Drahtstück da E db schlaff, die Sperre bei dem Antrieb db tritt in Thätigkeit und verhindert das Umstellen der Weiche b. Die Einwirkung auf den Stellhebel H ist nur gering, so dafs dieser nur mangelhaft aufgeschnitten wird, weil das Drahtstück da H db meist lang ist und um das erforderliche Stück gedehnt werden kann; die Weiche a sucht daher auch in ihre Grundstellung zurückzugehen. Gekuppelte, durch Drahtzug gestellte Weichen werden also nur dann ordnungsmäfsig aufgeschnitten, wenn der Draht db E da beim Aufschneiden einer der beiden Weichen gezogen und nicht nachgelassen wird. Dieser Mangel liegt im Wesen des Drahtzuges und läfst sich nur beseitigen, wenn man die Weichen, wie dies auf den badischen Bahnen geschieht, nach Textabb. 1362 durch ein besonderes Gestänge kuppelt, das durch Drahtzug angetrieben wird. Der Ausgleichhebel c ist dabei zum Antriebhebel ausgebildet. Diese Anordnung hat auch noch den Vortheil der bessern Wirkung der Drahtbruchsperre, denn diese greift um so sicherer ein, je schwerer die Last der Weichen ist, die hier noch durch das Gewicht des Gestänges vermehrt wird.

Die Uebertragung des Drahtbruches auf das Stellwerk kann unbeschränkt erfolgen, wenn in der Weichenleitung nur zwei feste Endpunkte, am Weichenantriebe und am Hebel, vorhanden sind, da dann beim Drahtbruche an beliebiger

Digitized by Google

Stelle stets die einseitige Spannung des heil gebliebenen Drahtes auf den Stellhebel wirkt. Anders liegen die Verhältnisse, wenn, wie bei den gekuppelten Weichen, zwei Antriebe in die Leitang eingeschaltet sind. Da bei Drahtbruch in der ruhenden Leitnng eine Bewegung der Weichenantriebe wegen der Sperrvorrichtungen oder der festen Anschläge an den letzteren nach keiner Seite eintreten kann.

Fig. 1362.



Kuppelung der Weichen durch besonderes, vom Drahtzuge angetriebenes Gestänge, badische Staatsbahn.

Fig. 1363.

Drahtbruch einer Leitung mit zwei Weichenantrieben.

wirkt die einseitige Spannung nach Textabb. 1363 nur bei Bruch in den vom Stellhebel unmittelbar nach den Weichenantrieben 1 und 2 geführten Leitungstücken x und y auf den Stellhebel. Jedoch bleiben die Drahtstücke x und y bei Bruch in g zwischen den beiden Antrieben gleichmäfsig gespannt, so dafs auf den Stellhebel keine Wirkung ausgeübt wird, und daher auch die Signalgebung trotz Reifsens des Drahtstückes nicht verhindert ist. In einem solchen Falle würde demnach eine der Weichen beim Fehlen von Sicherheitsverriegelungen lediglich durch die Sperrvorrichtung gegen selbstthätiges Bewegen unter dem fahrenden Zuge gesichert sein und der Vorgang dem Stellwärter erst bekannt werden, wenn er versucht, die Weichen umzustellen. Dieser den gekuppelten Weichen eigenthümliche Mangel ist ein weiterer Grund, von dem Anschlusse zweier Weichen an einen gemeinschaftlichen Stellhebel abzusehen.

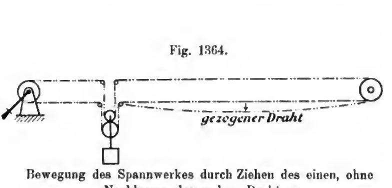
Von wesentlich geringerer Bedeutung für die Betriebssicherheit sind die Folgen eines Drahtbruches während des Umstellens, da dieser nur bei gröbster Unaufmerksamkeit des Stellwärters unbemerkt bleiben kann. Besondere Sicherungsvorrichtungen zur Verhinderung der Signalgebung für diesen Fall sind daher bei der Annahme einer einigermafsen aufmerksamen Weichenbedienung an und für sich nicht erforderlich. Nichts desto weniger entspricht es dem Grundsatze der Sicherheitstellwerke, die auftretende Unregelmäfsigkeit ebenfalls durch das Eintreten einer selbstthätigen Signalsperre zu kennzeichnen, die erst mit dem ordnungsmäfsigen Anschlusse der Leitung wieder beseitigt wird. Soweit hierbei nur der Bruch eines der Leitungsdrähte in Frage zu ziehen ist, wird diese Wirkung bei der für die preufsischen Bahnen vorgeschriebenen Fallhöhe der Spannwerke durch entsprechende Auslösevorrichtungen in verhältnismäfsig einfacher Weise erreicht. Soll die Anforderung jedoch auf das Reifsen beider Drähte ausgedehnt werden, so müssen noch die unter IV. c. 7 β (S. 1105) und δ (S. 1110) beschriebenen, durch Federkraft wirkenden, besonderen Ueberwachungsvorrichtungen hinzukommen. Den thatsächlichen Vorkommnissen möchte die erste Anordnung genügen, während die zweite Einrichtung mehr einer grundsätzlichen An-

Digitized by Google

forderung Rechnung trägt, und zwar nicht allein bezüglich der Herstellung einer Signalsperre bei Drahtbruch, sondern auch bei etwa auftretenden gröfseren Spannungsunterschieden zwischen ziehendem und nachlassendem Drahte während des Weichenumstellens. Wird jedoch in Berücksichtigung gezogen, dafs die Wirkung des Spannwerkes bei Drahtbruch während des Umstellens eine nicht unwesentliche Gefahr für die Bedienungsmannschaft mit sich bringt, so erscheint jedenfalls die Ausbildung der Ueberwachungsvorrichtung zur unmittelbaren Hebelsperre als eine zweckmäfsige Anordnung. Wirkt sie durch Federkraft, so wird der vorstehend erörterten grundsätzlichen Anforderung in gleicher Weise entsprochen, und aufserdem die Beanspruchung der Leitung über eine gewisse, den jeweiligen Umständen anzupassende Grenze hinaus verhindert. Die Sicherheit ihrer Wirkung unterliegt den gleichen Bedingungen oder Zufälligkeiten, wie bei den gleich wirkenden Ueberwachungsvorrichtungen, so dafs in beiden Fällen die gleichen Mittel auch gleiche Erfolge geben müssen.

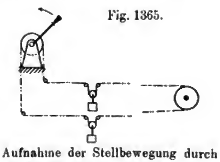
Von Einflufs hierauf ist auch die Einrichtung der Spannwerke, die bei ruhender Leitung frei beweglich sein müssen, so dafs der Wärmeausgleich in jeder Stellung der Hebel unbehindert erfolgen kann. Das Spannwerk mufs sich daher unabhängig von der Hebelstellung bei jedem Arbeiten in der Leitung, d. h. beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes selbstthätig feststellen, und zwar unabhängig davon, ob die Beanspruchung vom Stellhebel, oder von dem Weichenantriebe aus erfolgt. Es erscheint hierbei unerheblich, dafs das Spannwerk bei den beschriebenen selbstthätigen Feststelleinrichtungen durch blofses Ziehen an dem einen Drahte ohne gleichzeitiges Nachlassen des andern (Textabb. 1364)

Fig. 1364.



Bewegung des Spannwerkes durch Ziehen des einen, ohne Nachlassen des andern Drahtes.

Fig. 1365.



Aufnahme der Stellbewegung durch Heben des einen und Senken des andern Gewichtes bei getheilten Spannwerken.

gehoben und unter Umständen der Weichenantrieb bewegt werden kann, ohne dafs die Auslösevorrichtung am Stellhebel in Thätigkeit tritt, da eine derartige Leitungsbeanspruchung durch irgendwelche äufsere Einflüsse oder Störungen an dem einen oder andern Stellwerks- oder Leitungs-Theile nicht eintreten kann. Dagegen ist es nicht ausgeschlossen, dafs die gesammte Stellbewegung bei den zweitheiligen Spannwerken mit getrennten Gewichten, deren Feststellung durch geringes Heben des einen und Senken des andern Gewichtes in Thätigkeit tritt, bei Lösung der Verbindungslasche in der Klemmeinrichtung vom Hebel in der gleichen Weise durch Heben des einen und Senken des andern Gewichtes aufgenommen wird, wie dies Textabb. 1365 andeutet. Da hierbei kein Spannungsunterschied in den beiden Drähten eintritt, kann auch die Ueberwachungsvorrichtung nicht in Thätigkeit

treten, so dafs eine Signalstellung bei unrichtiger Weichenlage in Folge einer nicht ausgeschlossenen Unregelmäfsigkeit im Spannwerke immerhin möglich bleibt. Dies wird vermieden bei den Spannwerken mit gemeinschaftlichem Gewichte und bei dem Spannwerke von Siemens und Halske mit getrennten Gewichten von abweichender Anordnung (Textabb. 1270, S. 1097), denen daher vom grundsätzlichen Standpunkte aus gegenüber den vorerwähnten der Vorzug einzuräumen ist.

Bezüglich der Auslösevorrichtung an den Weichenhebeln ist noch zu erwähnen, dafs sie nur in den Endstellungen der Hebel wirksam sein darf, und daher ausgeschaltet werden mufs, sobald der Hebel zum Umlegen ausgeklinkt wird. Bei den meisten Hebeln wird die Vorrichtung nach jedem Umstellen erst wieder lösbar, nachdem die Handfalle in der erreichten Endstellung des Hebels wieder vollständig eingeklinkt ist. Geschieht dies nur theilweise, wie aus mancherlei Ursachen bei schneller Handhabung der Hebel im Verlaufe von Verschiebebewegungen, so kann die Auslöseeinrichtung bei etwaigem Aufschneiden nicht in Thätigkeit treten, und so eine Beschädigung der Weiche oder des Spitzenverschlusses herbeigeführt werden, die dem Stellwärter unbemerkt bleibt. Es empfiehlt sich daher, an die Auslösevorrichtung allgemein die Anforderung zu stellen, dafs sie in ihrer Wirkung nicht behindert ist, sobald der Hebel selbst der Aufschneidebewegung nicht mehr folgen kann. Dieser mufs daher, wie beim Aufschneiden während des Umstellens unbehindert mitgehen, oder, sobald dies nicht möglich ist, weil sich die Handfalle auch nur in theilweise eingeklinktem Zustande befindet, in gewöhnlicher Weise aufgeschnitten werden. Bei dem Drahtzugweichenhebel von M. Jüdel und Co. (Textabb. 1285 S. 1110) und von Siemens und Halske (Textabb. 1306, S. 1123) ist diese Wirkung nach der dort getroffenen Abstufungsweise der Auslösevorrichtung möglich, und in neuester Zeit sind auch die Hebel anderer Signalbauanstalten nach dieser Richtung vervollkommnet.

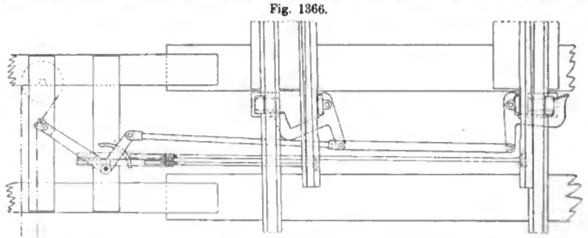
c) 10. Schlufsbemerkung. „Sigle'sche Controle."

Die bisher behandelten Sicherheitseinrichtungen an den Drahtzugstellwerken zur Ueberwachung der gleichmäfsigen Bewegungsübertragung enden in ihrer Wirkung an den Weichenantrieben, so dafs Unregelmäfsigkeiten in dem Fortgange der Stellbewegung von hier bis zu den Weichenzungen im Stellwerke nicht erkennbar sind. Die Uebertragung vom Weichenantriebe auf die Weichenzungen ist daher möglichst einfach und zuverlässig zu gestalten, lösbare Stücke in dieser Uebertragung sind möglichst zu vermeiden. Die nicht zu umgehenden lösbaren Zungenklobenbolzen sollen nach den für die preufsischen Staatsbahnen geltenden Vorschriften aus demselben Grunde durch zu Tage liegende Splinte festgelegt werden. Um jedoch die Ueberwachung vom Stellwerke aus bis auf den Gang der Weichenzungen auszudehnen, sind mehrfach Verriegelungsvorrichtungen der Zungen unmittelbar durch den Weichenantrieb in Vorschlag gebracht, von denen die bekannter gewordene „Sigle'sche Controle" nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. in den Textabb. 1366 und 1367 dargestellt ist. Am Antriebwinkel ist ein Verschlufsbogen angebracht, der auf zwei unmittelbar an die Zungenklobenbolzen angeschlossene Riegelstangen wirkt. Die Riegelstangen sind ebenfalls mit Verschlufstheilen versehen, an denen der Verschlufsbogen des Antriebes nur vorbeigehen kann, wenn beide Zungen der Stellbewegung gefolgt sind. Die Ueberwachung

Digitized by Google

findet am Ende jedes Stellweges statt, sobald die eine Zunge zum Anliegen gekommen ist, die weitere Stellbewegung sich also nur noch auf die abliegende Zunge überträgt und zugleich die Verriegelung der anliegenden Zunge bewirkt wird. Ist hierbei eine Zunge liegen geblieben, so stöfst der Verschlufsbogen gegen den Verschlufstheil der betreffenden Riegelstange, und die Bewegung des Antriebes wird gesperrt. Der Stellhebel kann daher ebenfalls nicht vollständig umgelegt werden,

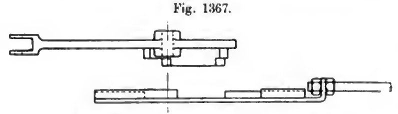
Fig. 1366.



Mafsstab 1 : 25. „Sigle'sche Controle".

bei gewaltsamer Beanspruchung der Leitung tritt also die Signalsperre in Thätigkeit. Sind beide Zungen nach Vorschrift eingestellt, so werden beide Zungen durch den Verschlufsbogen mittels der Riegelstangen verriegelt. Die Aufschneidbarkeit der Weiche wird hierdurch nicht beeinflufst, da die Verriegelung ebenso, wie in dem aufschneidbaren Spitzenverschlusse, mit dem Anliegen der einen Zunge beginnt, und die weitere Bewegung der abliegenden Zunge für die Rückwärtsbewegung frei bleibt. Die Riegelstangen sind neben einander in dem Lagerbocke des Antriebswinkels geführt und an den der Weiche zugekehrten Enden nach oben umgebogen, um mit den Stangen verschraubt zu werden, die unten an den Bolzen der Zungenkloben angreifen.

Fig. 1367.



Mafsstab 1 : 10. Einzeltheil zu Textabb. 1366.

Die Verriegelung ist in gleicher Weise auch für Gestängeübertragung verwendbar und bietet für Draht- und für Gestängeanlagen eine zweckmäfsige Ergänzung der üblichen Ueberwachungsvorrichtungen. Sie bietet jedoch bei Drahtzugstellwerken keine weitere Sicherung gegen selbstthätiges Bewegen der Weiche im Falle eines Drahtbruches bei eingeklinktem Hebel und versagt ebenso bei den Gestängeanlagen, wenn das eigentliche Stellgestänge während des Umstellens bricht. Die doppelte Festlegung der Weichenzungen in vorstehender Weise vermag daher die mehrfach erwähnten besonderen Sicherheitsverriegelungen nicht zu ersetzen; bei den preufsischen Staatsbahnen gelangen daher für die von Personenzügen gegen die Spitze befahrenen Weichen neben den behandelten Aufschneide- und Ueberwachungsvorrichtungen noch die bei den Riegelanlagen unter D, IV, e zu beschreibenden Sicherheitsverriegelungen zur Anwendung.

Digitized by Google

IV. d) Die Signale und ihre Stellvorrichtungen bei den Stellwerken der Klasse I[702]).

Bei den Stellwerken, die unter dem unmittelbaren Einflusse der Betriebstelle stehen, und daher nicht geblockt sind, werden nur ein- oder mehrarmige Abschlufssignale und gewöhnlich einarmige Ausfahrsignale angeschlossen, deren Stelleinrichtungen mit den zu sichernden Weichen in der unter IV. a. 2 bis a. 5. S. 976 bis 988 behandelten einfachen Abhängigkeit stehen. Besondere Einrichtungen zur Freigebung der Signalstelleinrichtungen von einer zweiten Dienststelle aus, sowie Zustimmungs- und Wegesignale kommen bei den einfachen Betriebsverhältnissen solcher Anlagen nicht in Frage; bezüglich dieser besonderen Signalabhängigkeiten wird daher auf die später behandelten Stellwerke der Klassen II und III[702]) verwiesen.

d) 1. Allgemeines; Ausrüstung der Signale.

1. α. Die Armsignale.

Die Maste der Armsignale bestanden bei den älteren Ausführungen vielfach aus Holz oder wurden aus gufseisernen, mit Stofsflantschen versehenen Rohrstücken von 2 bis 2,5 m Länge zusammengesetzt. Neuerdings werden sie in Deutschland im Gegensatze zu England, wo Holzmaste noch weit verbreitet sind, meist aus Schweifs- oder Flufs-Eisen, als Gittermaste, Blechrohrmaste oder als Maste aus Zoreseisen hergestellt, da die Holzmaste geringe Dauer besitzen und Gufsmaste bei gröfserer Höhe aufserordentlich schwer ausfallen.

Die für die einzelnen Signale erforderliche Masthöhe ist von Fall zu Fall festzustellen, um nach Lage der örtlichen Verhältnisse, Beschaffenheit des Hintergrundes u. s. w. die an den Masten hergestellten Signale für alle in Frage kommenden Dienststellen sichtbar zu machen. Nach den für die preufsischen Bahnen gültigen Vorschriften soll die Masthöhe der einarmigen Einfahrsignale bis zum Drehpunkte des Armes nicht unter 8 m betragen, während für die Ausfahrsignale eine geringere Höhe zulässig ist.

Zur Ausrüstung der Maste gehören die Signalarme, die Laternen mit der Blendeneinrichtung zur Herstellung der Nachtsignale und deren Aufzugvorrichtung. Textabb. 1368 zeigt ein älteres Mastsignal der ehemaligen hannoverschen Eisenbahn. Nach den Ausführungen auf S. 890 steht fest, dafs die einfache längliche Form der Arme für die Sichtbarkeit auf gröfsere Entfernung die zweckmäfsigste ist. Bei den Signalen mit Armen zu beiden Seiten des Mastes, Blocksignalen, Ein- und Ausfahrt an einem Maste, kann es jedoch in Folge ungünstiger Beleuchtung vorkommen, dafs die Signale bei gleichmäfsig rechteckiger Gestalt der Arme rechts und links vom Maste an Deutlichkeit verlieren, so dafs es sich empfiehlt, die

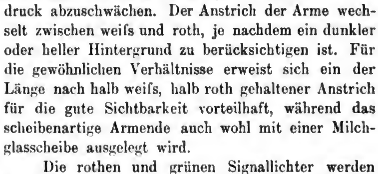
---

[702]) S. S. 909

Digitized by Google

Unterscheidung durch die Form der Arme zu erleichtern. Dies geschieht durch entsprechende Gestaltung des äufsern Armendes, das in Deutschland gewöhnlich eine kreisförmige oder eckige Erweiterung erhält. Die Länge der Signalarme wird in der Regel mit 1,50 bis 1,80 m und ihre Breite mit 0,20 bis 0,24 m bemessen. Gewöhnlich werden sie als durchbrochenes Rahmenwerk ausgeführt, um den Winddruck abzuschwächen. Der Anstrich der Arme wechselt zwischen weifs und roth, je nachdem ein dunkler oder heller Hintergrund zu berücksichtigen ist. Für die gewöhnlichen Verhältnisse erweist sich ein der Länge nach halb weifs, halb roth gehaltener Anstrich für die gute Sichtbarkeit vorteilhaft, während das scheibenartige Armende auch wohl mit einer Milchglasscheibe ausgelegt wird.

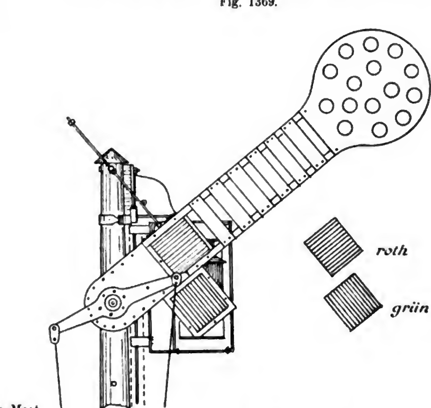
Fig. 1368.



Mafsstab 3 : 200. Aelteres Mastsignal, hannoversche Staatsbahn.

Die rothen und grünen Signallichter werden durch Blendrahmen mit rother und grüner Verglas-

Fig. 1369.



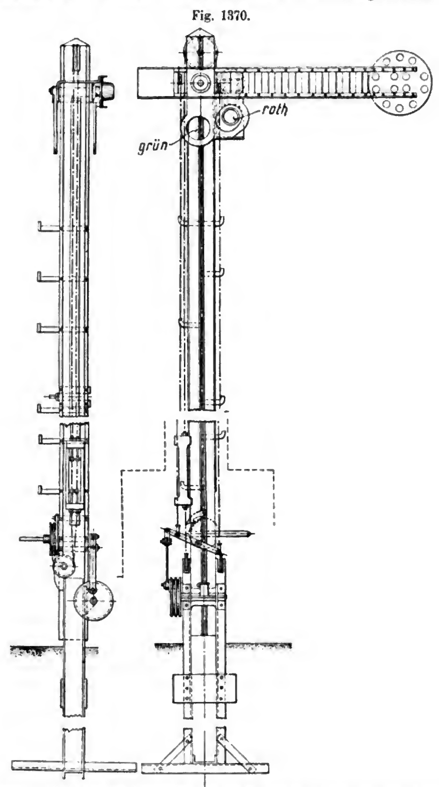
Mafsstab 1 : 20. Mastsignal-Arm.

ung hergestellt, die entweder am Maste drehbar gelagert (Textabb. 1368), oder am Signalarme selbst angebracht (Textabb. 1369 und 1370), oder endlich mit dem Laternenaufzuge (Textabb. 1371 und 1372) verbunden sind. Im ersten Falle ist der Angriffhebel der Blende in die nach dem Signalarme geführte Stelleitung so eingebunden, dafs bei Fahrstellung des Armes das grüne Blendenglas vor die Laterne tritt, während das Laternenlicht bei der Haltstellung des Armes durch das rothe Blendenglas gedeckt wird.

Digitized by Google

Die Flamme der Laterne mufs zur Herstellung deutlicher Farbensignale mit möglichst weifsem und starkem Lichte und ohne Rufsbildung brennen; sie darf

Fig. 1370.

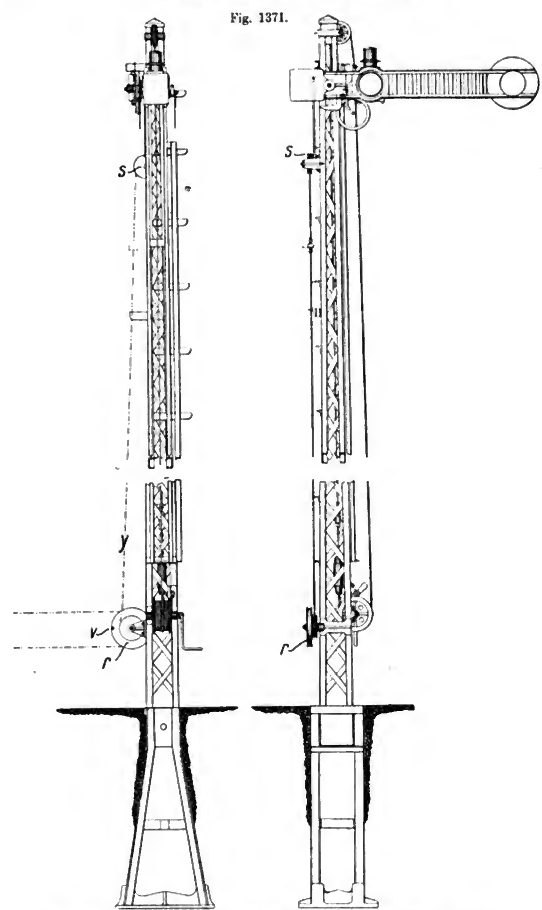


Mafsstab 1:35. Mast aus Zoreseisen mit fester Blende, Schnabel und Henning.

durch heftigen Wind und Erschütterungen nicht verlöschen. In der Regel werden grofse, windsichere Gehäuse von rechteckigem Querschnitte und Petroleumlampen

Digitized by Google

Fig. 1371.

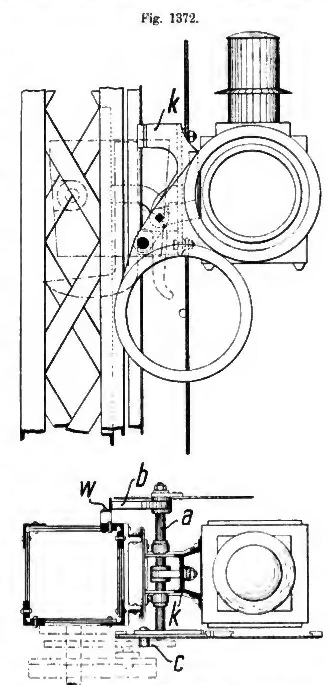


Mafsstab 1 : 32. Einarmiger Gittermast, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

mit geschützter Luftzuführung angewendet; erfahrungsgemäfs sind Rundbrenner wegen ihrer gröfsern Leuchtkraft und der bessern Sicherung der Lampengläser den Flachbrennern vorzuziehen. Die Lichtwirkung der Flamme wird meist durch Scheinwerfer vergröfsert. Als solche dienen zwei parabolische Hohlspiegel aus Metall, die die Lichtstrahlen in einer einzigen Richtung zurückwerfen; für gekrümmte Strecken werden die Laternen, wenn sie beiderseits, vorwärts und rückwärts der Strecke, zur Signalgebung dienen, in entsprechendem Winkel gebaut (Textabb. 1373) und die Scheinwerfer in gleicher Weise angeordnet.

Fig. 1372.



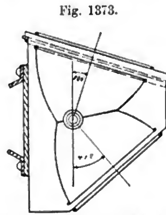
Mafsstab 1 : 8. Flügel des einarmigen Gittermastes, Zimmermann und Buchloh.

Der Laternenaufzug, mit dem die Laterne bei Eintritt der Dunkelheit bis zur Blendenhöhe am Maste hochgezogen und zum Reinigen und Vorbereiten für die nächste Verwendung bei Tageslicht heruntergelassen wird, mufs die Stellung der hochgezogenen Laterne durch festen Anschlag genau festlegen, damit die Blendengläser für beide Armstellungen richtig gedeckt werden. Während des Aufziehens der Laterne bleibt ihr weifses Licht einem anfahrenden Zuge sichtbar, gleichviel, ob sich das Signal in der Fahr- oder Haltstellung befindet. Dies ist ein weiterer Grund, der aufser den schon auf S. 891 angeführten gegen die Verwendung des weifsen Lichtes als Signalfarbe spricht, ganz abgesehen davon, dafs es versehentlich oder in Folge irgend welcher Unregelmäfsigkeit am Aufzuge vorkommen kann, dafs die Laterne nicht vollständig hochgezogen wird. Bei den Bahnverwaltungen, die noch weifses Licht als Fahrsignal, also nur eine roth verglaste Blende benutzen, ist zur Vermeidung von Betriebsgefährdungen aus einem solchen Anlasse eine bewegliche schwarze Blende unmittelbar an der Laterne angebracht, die durch einen am Mast befindlichen Mitnehmerstift erst beseitigt wird, wenn die Laterne ihre richtige Höhenlage erreicht hat. Trotz dieser Einrichtung kann aber durch Bruch des rothen Blendenglases ein falsches Signal herbeigeführt wer-

Digitized by Google

den, ohne dafs dies von dem entfernt stehenden Wärter bemerkt wird. Da auf allen deutschen Bahnen, mit Ausnahme der bayerischen, seit dem 1. Januar 1893 als Signalfarben an Mastsignalen nur roth und grün in Anwendung sind, so ist das Erscheinen eines weifsen Lichtes an einem Mastsignale als eine Unregelmäfsigkeit, also als Haltsignal anzusehen. Die roth und grün verglasten Blendenrahmen am Signalarme selbst (S. 1160) anzubringen, hat den Vortheil, dafs Arm- und Licht-Signal stets übereinstimmen (Textabb. 1369). Wenn die Blendrahmen dabei aber, wie in Textabb. 1369, so angeordnet sind, dafs sich die grüne Blende bei Haltstellung des Signales noch zum Theil innerhalb der Bewegungslinie der hochgehenden Laterne befindet, so erscheint während des Hochgehens vorübergehend ein grünes Streiflicht, also ein gefährliches Signalbild, das sogar dauernd sichtbar bleibt, wenn die Laterne nicht vollständig hochgezogen ist, oder nachträglich etwas sinkt. Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn die beiden Blendenrahmen nach Textabb. 1370 so angeordnet werden, dafs die grüne Blende beim Hochziehen der Laterne aufserhalb der Bewegungsebene der Laterne bleibt.

Fig. 1373.



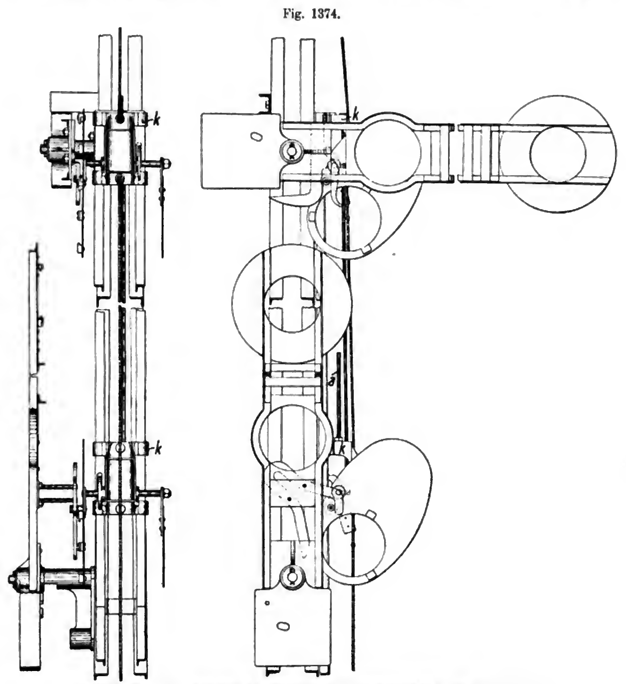
Lampenstellung in Gleisbogen.

Denselben Zweck erfüllen auch die sogenannten herablafsbaren Blenden, wie sie z. B. neuerdings für die preufsischen Staatsbahnen vorgeschrieben sind, die nicht mit den Signalarmen, sondern mit der Aufzugvorrichtung der Laterne verbunden sind, und daher zugleich mit den Laternen am Maste auf- und abgezogen werden. Letztere Einrichtung bietet den Vortheil, dafs die Blendengläser besser gereinigt und im Bedarfsfalle leichter erneuert werden können; als Nachtheil ergiebt sich aber die Nothwendigkeit besonderer Mitnehmereinrichtungen zwischen Signalarmen und Blenden bei Herstellung der Fahr- und Haltstellung, wodurch die ganze Anordnung verwickelter wird, als bei festen Blenden. Als Beispiel einer solchen Signalausrüstung ist in den Textabb. 1371 und 1372 das einarmige Signal mit Gittermast von Zimmermann und Buchloh dargestellt. Textabb. 1371 zeigt die Gesammtanordnung des Signales in zwei Ansichten. Der Laternenschlitten, auf dessen vordern Theil die Laterne mittels zweier Winkeleisen aufgesteckt wird (Textabb. 1372), wird an zwei kleinen T-Eisen geführt und dient zugleich als Lager für die Blendenachse a, die während des Hochziehens durch den Anschlag b an einem durchlaufenden Winkeleisen w so geführt ist, dafs die Laterne zwangläufig roth geblendet bleibt, also die Blendenachse sich nicht drehen kann. Die Drehung wird erst möglich, nachdem die Laterne vollständig hoch gezogen ist, wobei der an dem vordern Blendrahmen angebrachte Daumen c in den am Signalarme angebrachten, in Textabb. 1372 gestrichelten Mitnehmer eingetreten ist, der nun seinerseits die Blende in der Ruhestellung festhält. Mit der Fahrstellung des Signalarmes wird auch die Blendenachse gedreht. Bei den mehrarmigen Signalen sind die Blenden der unteren Arme in gleicher Weise in dem zugehörigen Laternenschlitten gelagert und die unteren Mitnehmer nach Textabb. 1374 und 1375 eingerichtet. Das Seil der Aufzugvorrichtung ist nur an den Schlitten der obersten Laternen angeschlossen, der seinerseits mit den Schlitten der zweiten und dritten Laterne durch je eine Schleifstange verbunden ist, die in dem obern Schlitten geführt und mit Anschlag versehen

Digitized by Google

sind, so dafs beim Hochgehen die beiden oder die drei Laternen der zwei- oder dreiarmigen Signale in richtigem Abstande mitgenommen werden. Beim Herunterlassen wird zunächst der unterste Schlitten durch einen in entsprechender Höhe

Fig. 1374.



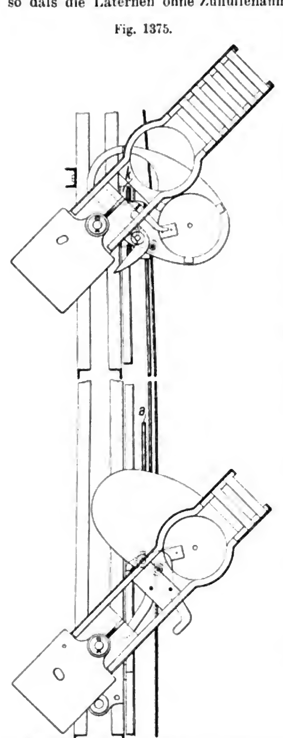
Mafsstab 1 : 14. Zweiarmiger Signalmast, Zimmermann und Buchloh.

angebrachten Anschlag angehalten, während die beiden darüber befindlichen noch weiter abwärts gehen, wobei die Verbindungstange des stehen gebliebenen Schlittens in der Führung des obersten Schlittens gleitet. Dasselbe geschieht bei der demnächst eintretenden Bewegung des zweiten Schlittens durch die an dem untersten befindliche Stange a, während der oberste noch allein weiter geht und schliefslich ebenfalls durch die Anschlagstange a des zweiten Schlittens angehalten wird. Alle

Digitized by Google

drei Schlitten eines dreiarmigen Signales können daher bis zu einem bestimmten, durch die Laternenhöhe gegebenen Abstande von einander herunter gelassen werden, so dafs die Laternen ohne Zuhülfenahme einer Leiter herausgenommen und wieder eingesetzt werden können. Das Ausgleichgewicht des Aufzuges läuft wie bei dem einarmigen Signale (Textabb. 1371) innerhalb des Mastes. Textabb. 1375 zeigt die Stellung des Mitnehmers und der hierdurch bewegten Blenden auch bei der Fahrstellung des Signales. Wie hieraus ersichtlich, ist das Herunterlassen und Aufziehen der Blenden auch bei der Fahrstellung der Signalarme möglich. Im erstern Falle werden die Blenden nach erfolgtem Austritte aus dem zugehörigen Mitnehmer durch die Führung an dem zuvor erwähnten, durchlaufenden Winkeleisen in die Haltstellung gedrückt, während beim Aufziehen die Fahrstellung der Blenden dadurch herbeigeführt wird, dafs der Daumen c (Textabb. 1372) bei entsprechend kräftigem Hochziehen in den zugehörigen Mitnehmer eintritt. Die Nothwendigkeit, die Blenden bei Fahrstellung der Arme aufzuziehen oder herunterzulassen, wird sich jedoch im Laufe des gewöhnlichen Betriebes kaum ergeben; dies sollte auch schon deshalb thunlichst vermieden werden, weil während des Hochziehens der Blenden in der Fahrstellung des Signales Arme und Lichtsignale nicht in Uebereinstimmung stehen.

Fig. 1375.



Mafsstab 1 : 14. Zweiarmiger Signalmast, Zimmermann und Buchloh.

Wird es erforderlich, bei den Ein- und Ausfahrtsignalen auf den Bahnhöfen, die Stellung des Signales bei Dunkelheit nicht nur dem Zuge entgegen, sondern auch nach der entgegengesetzten Seite erkennbar zu machen, so ist die Laterne mit Rückblenden zu versehen, die ebenfalls die Fahr- und Haltstellung unterscheiden lassen. Diese Signalgebung nach rückwärts erfolgt nach der deutschen Signalordnung durch weifses Licht in der Weise, dafs bei Haltstellung des Signales nach rückwärts das volle weifse Licht der Laterne sichtbar ist, während bei Fahrstellung eine von dem Signalarme bewegte Blechblende vor das Licht tritt, in der sich nur eine oder mehrere nach bestimmtem Muster angeordnete kleine Oeffnungen

Digitized by Google

befinden, wodurch das „Sternlicht“ hergestellt wird. Wenn die Sternlichtöffnungen nicht gleichzeitig durch mattes Glas gedämpft sind, kann ihnen nur ein kleiner Durchmesser, gewöhnlich von 15 mm, gegeben werden, weil sonst der Unterschied in der Erscheinung des vollen Lichtes und des Sternlichtes nicht deutlich genug wäre. Hierdurch wird aber die Fernwirkung der ganzen Einrichtung sehr beschränkt. Man stellt daher neuerdings das Sternlicht unter Verwendung etwas gröfserer Blendenausschnitte durch mattes Glas — z. B. durch Milchglas bei den preufsischen Staatsbahnen, oder hellblaues, gerauhtes Glas bei den Reichseisenbahnen — dar und erzielt damit eine gute Lichtwirkung und sichere Unterscheidung der beiden Signalstellungen.

Fig. 1376.

Ein- und Ausfahrsignal an einem Maste, „Doppelsignal“.

Fig. 1377.

Beiderseits mehrarmiges Doppelsignal.

Fig. 1378.

Einseitig mehrarmiges Doppelsignal.

Werden Aus- und Einfahrsignal an einem Maste angeordnet, Doppelsignal, so sind wegen des Rücklichtes zwei Laternen nothwendig, von denen je eine der Armstellung entsprechend rechts und links am Maste angeordnet wird. Das Signalbild würde hierbei an und für sich am übersichtlichsten sein, wenn die Arme und Lichtsignale in gleicher Höhe neben einander erscheinen; es ergiebt sich jedoch hierbei der Uebelstand, dafs in der Haltstellung beider Signale das Rücklicht des einen Signales wegen der wesentlich gröfsern Fernwirkung des weifsen Lichtes gegenüber dem rothen das gegenüberstehende Roth des andern Signales überleuchtet und die Deutlichkeit des Haltsignales dem Zuge entgegen nachtheilig beeinflufst. Um dies zu vermeiden, erhalten die Laternen beider Signale um etwa 1 m verschiedene Höhenstellung, wobei gewöhnlich auch die Signalarme der Gleichartigkeit wegen und mit Rücksicht auf die thunlichst unmittelbare Verbindung zwischen den

Digitized by Google

Armen und den zugehörigen Blenden in gleicher Weise versetzt am Maste angeordnet werden. Dabei erhält der Einfahrsignalarm gewöhnlich die obere und der Signalarm für die Ausfahrt die untere Stellung am Maste (Textabb. 1376).

Bei mehrarmigen Ein- und Ausfahrsignalen werden die Arme nach der schon S. 898 Textabb. 985 gegebenen Darstellung auf derselben Mastseite in etwa 1,8 m Abstand unter einander angeordnet. Dabei ist für jeden Arm auch eine Laterne erforderlich. Bei Herstellung von Doppelsignalen für mehrarmige Signale müssen die Signale der beiden Mastseiten nach Textabb. 1377 vollständig unter einander angeordnet werden. Gewöhnlich aber werden derartige Zusammenordnungen mehrarmiger Signale kaum in Frage kommen, vielmehr empfiehlt es sich, hierfür getrennte Maste aufzustellen und höchstens ein einarmiges Signal der einen Richtung mit einem ein- oder mehrarmigen Signale der andern Richtung an gemeinschaftlichem Maste anzubringen. Für die Deutlichkeit des Gesammtbildes ist es sodann zweckmäfsig, die Arme und Lichtsignale nach Textabb. 1378 anzuordnen.

1. β. Die Vorsignale.

Die vor den Haupt-Armsignalen aufgestellten Vorsignale (S. 898) werden allgemein als Scheibensignale ausgebildet, die bei der Haltstellung des Armsignales dem Zuge entgegen die volle grüne Scheibe, bei Dunkelheit grünes Licht, und bei der Fahrstellung die Scheibenkante und weifses Licht zeigen. Nach rückwärts, nach dem Armsignale zu, zeigt das Vorsignal in der Warnungstellung in der Dunkelheit volles weifses Licht und bei der Fahrstellung des Hauptsignales Sternlicht. Man unterscheidet Wendescheiben- und Klappscheibenvorsignale. Bei den ersteren ist die Laterne grün und weifs verglast und mit Sternlicht versehen (Textabb. 1379). Sowohl Scheibe, als auch Laterne werden bei der Fahrstellung des Armsignales um 90° gedreht. Bei den Klappscheibenvorsignalen wird dagegen nur die Signalscheibe, die mit entsprechend verglasten Blendrahmen versehen ist, um eine wagerechte Achse gedreht, während die Laterne feststeht (Textabb. 1380). Sie haben gegenüber

Fig. 1379.

Mafsstab 3:200. Vorsignal mit Wendescheibe.

Fig. 1380.

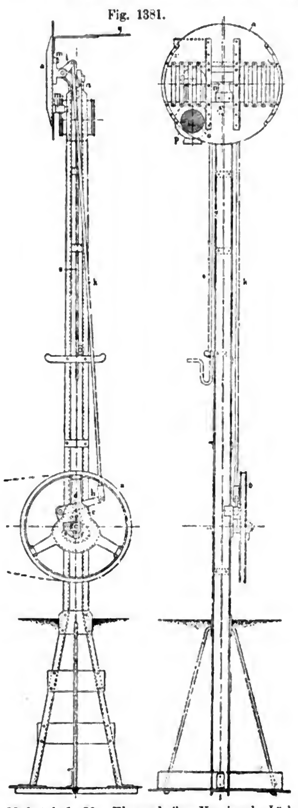
Mafsstab 3:200. Vorsignal mit Klappscheibe.

Digitized by Google

den Wendescheiben den Vorzug geringer Bewegungswiderstände, weil aufser der Laterne auch der Tragkörper in Ruhe verbleibt.

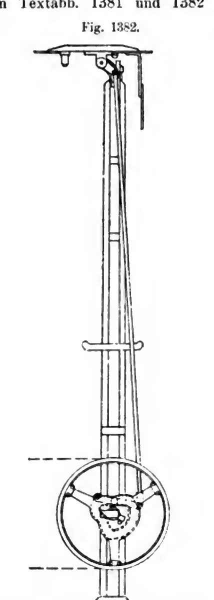
Als Beispiel ihrer Gesammtanordnung, die bei den einzelnen Verfertigern nur geringe Unterschiede zeigt, ist in den Textabb. 1381 und 1382 ein

Fig. 1381.



Mafsstab 1 : 30. Klappscheiben-Vorsignal, Jüdel und Co., Ruhestellung.

Fig. 1382.



Mafsstab 1 : 30. Klappscheiben-Vorsignal, Jüdel und Co., gezogene Stellung.

Vorsignal von Jüdel und Co. dargestellt, dessen Mast aus zwei ⊔-Eisen besteht, die an dem Uebergange zu dem Erdfufse auseinander gebogen sind. Am Kopfe des Mastes ist der gufseiserne Bock n mit der Achse für die Signalscheibe a zwischen

Digitized by Google

den ⊔-Eisen gelagert, die Signalscheibe trägt die grüne Blende o. In der gezogenen Stellung ist die Scheibe um ihre wagerechte Achse gedreht (Textabb. 1382).

Eine etwas abweichende Einrichtung erhalten die Vorsignale auf den bayerischen Staatsbahnen; bei ihnen wird für die Fahrstellung zugleich mit der Drehung der Signalscheibe ein kleiner schräg nach oben stehender Signalarm sichtbar. Die Lichtsignale sind dieselben, wie die vorbeschriebenen.

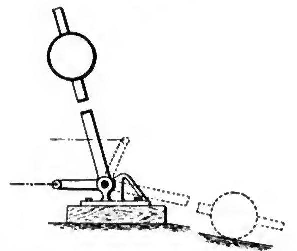
d) 2. Die Fernbedienung der Signale durch einfache Drahtleitung.

Die Stellung der Signale erfolgt auf den deutschen Bahnen zur Zeit zwar ausschliefslich mittels doppelter Drahtleitung, da jedoch die Bedienung durch einfache Leitung auf aufserdeutschen Bahnen noch weit verbreitet ist und auch den Ausgangspunkt für die Doppeldrahtstellung bildet, sind die Grundzüge der einfachen Leitung und die hierfür in Frage kommenden älteren Stelleinrichtungen nachstehend kurz zusammengestellt.

2. α. Stelleinrichtungen für einarmige Signale.

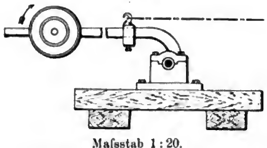
Die ältesten Stelleinrichtungen von fern bedienter Signale sind die freistehenden Signalstellböcke, die entweder als einarmige Hebel (Textabb. 1383) oder als Winkelhebel (Textabb. 1384) ausgebildet und zur leichtern Handhabung beim Ziehen des Signales mit Gegengewicht versehen sind. Der Zug des einfachen Drahtes wird auf einen am Signalmaste angebrachten Rückstellhebel (Textabb. 1385), und von diesem aus durch den Draht z

Fig. 1384.



Mafsstab 1:20. Signalstellbock mit Winkelhebel.

Fig. 1383.



Mafsstab 1:20.
Signalstellbock mit einarmigem Hebel.

auf den Signalarm übertragen, wodurch dieser auf Fahrt gestellt wird. Das Gegengewicht am Rückstellhebel mufs schwer genug sein, die Leitung bei der Haltstellung des Signalhebels zurückzunehmen, wobei der Signalarm durch sein eigenes Uebergewicht in die Ruhestellung geht. Bei Drahtbruch an beliebiger Stelle in der Fahrstellung wird die Haltstellung des Signales durch den Rückstellhebel selbstthätig herbeigeführt, bei Drahtbruch in der Ruhestellung bleibt die Haltstellung erhalten. Bei längeren Leitungen sind Ausgleichvorrichtungen für die Wärmeeinflüsse unentbehrlich, da sonst eine Lageänderung des Endpunktes eintreten kann. Diese Ausgleichvorrichtungen werden entweder in die Mitte der

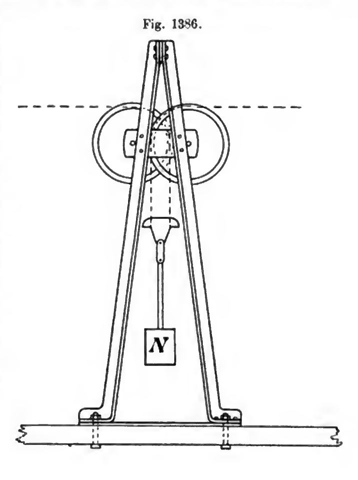
Digitized by Google

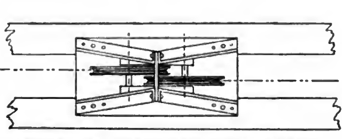
Leitung eingeschaltet oder unmittelbar mit dem Stellhebel oder dem Rückstellhebel am Maste verbunden. Die letzteren Einrichtungen waren auf den deutschen Bahnen die üblicheren. Die zwischengeschalteten Ausgleichungen bestehen nach Textabb. 1386, die eine Ausführungsweise der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn darstellt[703]), aus einem mittels Klinkhakens in die getheilte Leitung eingeschalteten Spanngewichte, das sich je nach den Längenänderungen des Drahtzuges hebt oder senkt und in gleicher Weise auch die Stellbewegungen der Leitung mitmacht. Reifst die letztere, so läfst der Klinkhaken das Spanngewicht fallen und das Signal stellt sich durch den Rückstellhebel auf „Halt". Das Ziehen des Signales geschieht hierbei in umgekehrter Weise durch Nachlassen des Drahtes am Stellhebel, wobei das sinkende Gewicht N durch seine eigene Schwere den zweiten Leitungstheil anzieht und den Rückstellhebel in die Fahrstellung bringt. Beim Zurückziehen der Leitung durch den Stellhebel wird das Spanngewicht gehoben und damit das Signal in die Haltstellung gebracht. Die Wirkung des Gewichtes am Rückstellhebel mufs daher ausreichend sein, das halbe Spanngewicht zu heben und den zweiten Leitungstheil zurückzuziehen.

Fig. 1385.

Mafsstab 1 : 20.
Signalrückstellhebel am Signalmaste in einfacher Drahtleitung.

Fig. 1386.





Mafsstab 1 : 20. Zwischengeschaltete Ausgleich-Vorrichtung in einfacher Drahtleitung.

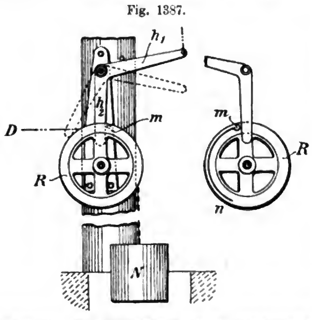
Die Schwierigkeiten, die die Ausgleichung der einzelnen Gewichte und die

[703]) Schmitt. Signalwesen. Prag 1878. H. Dominicus. S. 529.

Digitized by Google

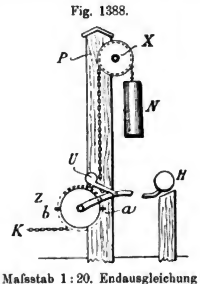
Einschaltung des Spannwerkes genau in der Leitungsmitte verursachen, wobei auch die Krümmungen entsprechend zu berücksichtigen sind, werden bei den Endausgleichungen vermieden, die entweder nach der Anordnung von **Büssing** (Textabb. 1387) mit dem Rückstellhebel am Maste, oder noch öfter mit dem Signalstellhebel verbunden sind. In der Textabb. 1387 ist die mit dem Spanngewichte N belastete Leitung D über die am Maste gelagerte Rolle R geführt, die mit dem Mitnehmerdaumen m und dem anschliefsenden Schleifkranze m n versehen ist. Bei einer Linksdrehung der Rolle R entsprechend dem Ziehen des Stellhebels wird der über m hinausreichende Schenkel h_2 des Winkelhebels h_1 h_2 in die Fahrstellung mitgenommen und in dieser durch den Schleifkranz an R gehalten. Eine überschüssige Stellbewegung bleibt daher auf die Stellung des Signales ohne Einflufs, auch wenn der Punkt m seine Stellung mit der wechselnden Wärme durch Heben und Senken des Gewichtes ändert, sofern nur der Daumen m bei der niedrigsten Wärme die in Textabb. 1387 angedeutete äufserste Stellung nach links nicht überschreitet, und der Schenkel h^2 bei höchster

Fig. 1387.



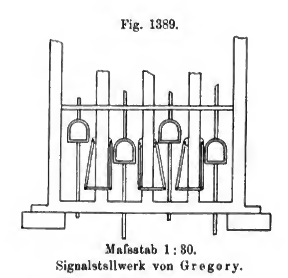
Mafsstab 1 : 20. Endausgleichung der Signalleitung am Maste, **Büssing**.

Fig. 1388.



Mafsstab 1 : 20. Endausgleichung der Signalleitung am Stellbocke.

Fig. 1389.



Mafsstab 1 : 30. Signalstellwerk von **Gregory**.

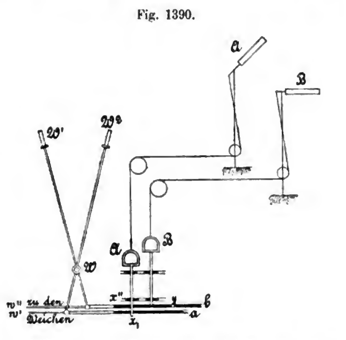
Wärme bei der Stellbewegung noch den gestrichelt angegebenen vollen Ausschlag erhält.

Textabb. 1388 veranschaulicht eine auf den braunschweigischen Bahnen vielfach angewendete Endausgleichung am Stellbocke. Die meist an einem einfachen

Holzpfahle P angebrachte Kettenrolle Z ist doppelrinnig und an ihrem äufsern Rande mit Verzahnung versehen. In die eine Rinne ist die Kette K der Zugleitung gelegt und daselbst bei a befestigt, während eine zweite Kette in der andern Rinne bei b angeschlossen und von hier aus über die Rolle X geführt und mit dem Spanngewichte N versehen ist. Der Spannungsausgleich erfolgt in gewöhnlicher Weise durch Heben und Senken des Gewichtes und Drehen der Rolle Z, ohne dafs der Stellhebel H hierdurch beeinflufst wird. Dieser ist lose auf die Achse der Rolle gesteckt, mit der er erst beim Umlegen mittels der mit einem Mitnehmerzahne versehenen Gewichtsfalle U in Verbindung gelangt.

Bei den älteren Ausführungen standen die Signalstellböcke weder mit Weichen, noch unter einander in Verbindung. Die einzige Sicherheit gegen die gleichzeitige Signalgebung für feindliche Fahrrichtungen bestand in der Nebeneinanderstellung der Signalstelleinrichtungen und in der Bedienung durch denselben Wärter, dem auch die Einstellung der Weichen oblag. Als erster Versuch einer Signalabhängigkeit ist das in der Textabb. 1389 dargestellte Signalstellwerk von Gregory anzusehen, das schon 1843 auf englischen Bahnen Anwendung fand[704]). Die Signale wurden hierbei durch die Steigbügel gestellt, die mit dem Fufse niedergedrückt wurden. Zwischen den einzelnen Bügeln waren Führungen angebracht, die sich beim Niederdrücken eines oder mehrerer Steigbügel wagerecht verschoben, so dafs das gleichzeitige Niederdrücken anderer Bügel verhindert wurde. Bei gleichzeitig zu sichernden Weichen wurden deren Stellhebel mit den Steigbügeln auf gemeinschaftlicher Grundplatte angeordnet, und das Niederdrücken der Bügel von der richtigen Stellung der Weichenstellhebel abhängig gemacht, wie dies Textabb. 1390 veranschaulicht[705]).

Fig. 1390.



Mafsstab 1 : 50. Signalstellwerk abhängig von der Weichenstellung, Gregory.

An die Weichenhebel W_1 W_2 sind die Riegelstangen a und b angeschlossen, deren Ausschnitte x_1 x'' y gestatten, die Steigbügel bei richtiger Weichenlage niederzudrücken. Ist beispielsweise A heruntergedrückt, so kann B nicht bewegt werden, zugleich sind aber auch die beiden Weichen unverrückbar festgelegt.

Der spätere Ausbau dieser ersten Abhängigkeitseinrichtungen zwischen Weichen und Signalen ist schon unter D. IV. a. 1 (S. 973) näher beschrieben. Bei den ersten deutschen Stellwerken, die mit Verschlufseinrichtungen versehen waren,

704) Schmitt. Signalwesen. Prag 1878. H. Dominicus. S. 633.

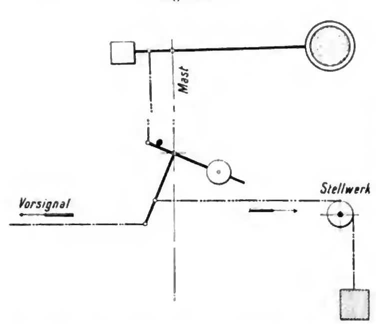
705) Schubert. Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe, dritte Auflage. Wiesbaden, Bergmann's Verlag 1900. S. 136.

stimmten die Weichen- nnd Signalhebel, so lange für die letzteren einfache Drahtleitung angewandt wurde, in der äufsern Gestaltung überein. Die Spanngewichte der Signalleitungen wurden nach Textabb. 1041 S. 974 gewöhnlich unterhalb des Stellwerkes angeordnet. Sie dienten hierbei ähnlich wie bei dem Stellbocke nach Textabb. 1388 als Endausgleichung und die verschiedensten Formen sogenannter Kettenfänger wurden angewendet, um durch das Ausklinken der Hebelfallen die Verbindung zwischen Hebel und Leitung herzustellen und so die Bewegung des Stellhebels auf die Leitung zu übertragen.

2. β. Der Anschlufs der Vorsignale.

Die Fernbedienung der Vorsignale (S. 904 und 905) geschieht entweder durch eine besondere Stelleinrichtung, die neben derjenigen für das Hauptsignal aufgestellt wird, oder Vor- und Hauptsignal werden so mit einander verbunden, dafs beide durch dieselbe Stelleinrichtung gestellt werden. Die erste Anordnung hat den Vortheil der geringern Belastung der getrennten Stelleinrichtungen; diese müssen aber in solche Abhängigkeit von einander gebracht werden, dafs die Freistellung des Vorsignales erst nach Herstellung des Fahrsignales am Hauptsignalmaste vorgenommen werden kann, und dafs umgekehrt das Vorsignal in die Warnungstellung gebracht sein mufs, bevor es möglich ist, das Haltsignal am Hauptsignalmaste herzustellen. Die getrennte Bedienung ermöglicht auch, dafs einem zwischen Vorsignal und Hauptsignal haltenden Zuge die Fahrerlaubnis nur an dem letztern ertheilt wird, während das Vorsignal im Rücken des haltenden Zuges in der Warnungstellung verbleibt. Anderseits aber verzögert die nothwendige Abhängigkeit der Stelleinrichtungen von einander eine etwa erforderliche schnelle Herbeiführung der Haltstellung des Armsignales, auch kann bei freier Fahrt durch einen Bruch der Hauptsignalleitung das gefährliche Signalbild „Armsignal Halt- und Vorsignal Fahrstellung“ (Seite 905) erscheinen. Mit Rücksicht hierauf ist die unmittelbare Verbindung von Haupt- und Vorsignal die üblichere.

Fig. 1391.



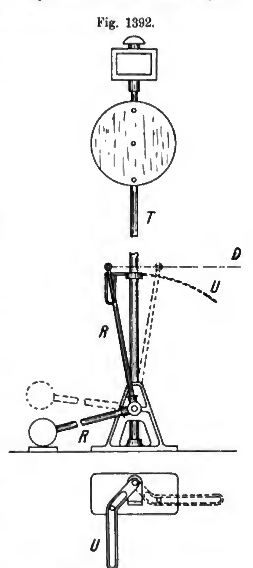
Gemeinsame Stellung von Vor- und Haupt-Signal bei einfacher Leitung.

Textabb. 1391 veranschaulicht den Leitungsanschlufs bei **einarmigen Hauptsignalen**, wobei die nach dem Vorsignale geführte einfache Drahtleitung an den Rückstellhebel des Armsignales angeschlossen und das Vorsignal nach Text-

Digitized by Google

abb. 1392 als Wendescheibe angenommen ist. Die Drehung der Wendescheibe geschieht mittels der vom Hauptsignale kommenden Drahtleitung D, die an den als Rückstellhebel ausgebildeten Winkelhebel R R angeschlossen ist. Der Angriffsarm von R bewegt sich an einem am Scheibenstiele T angebrachten Bügel U, der die in der Zeichnung ausgezogene Lage annimmt, wenn sich das Hauptsignal in der Haltstellung befindet. Beim Ziehen der Drahtleitung bewirkt der in dem Bügel U geführte Hebel R die Drehung der Wendescheibe um 90°, wobei U allmälig in die gestrichelte Stellung übergeht. Eine weitere Drehung der Scheibe findet nicht statt, auch wenn sich der Hebel noch weiter bewegt. Beim Nachlassen der Drahtleitung kommt das Gegengewicht des Hebels R R zur Wirkung, wodurch die Scheibe in die Ruhestellung zurückgedreht und etwaige Mehrbewegung wieder durch die Bügelform ausgeglichen wird. Die so erzielte Endausgleichung erfordert eine vergröfserte Stellbewegung der Vorsignalleitung gegenüber der Leitung nach dem Hauptsignale, die dadurch bewirkt wird, dafs die Vorsignalleitung nach Textabb. 1391 an den verlängerten Angriffschenkel des Rückstellhebels an dem zugehörigen Armsignale angeschlossen wird. Bei richtiger Einstellung des Signales am Hauptsignalmaste, dessen Leitung gewöhnlich durch ein mit dem Stellwerke verbundenes Endspannwerk ausgeglichen wird, ist durch den Leerlauf an der Vorscheibe die übereinstimmende Einstellung beider Signale gewährleistet.

Fig. 1392.



Mafsstab 3 : 100. Vorsignal-Wendescheibe mit dem Hauptsignale gestellt.

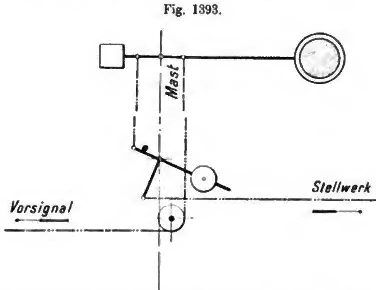
Es ist klar, dafs bei einem Bruche der Stelleitung zwischen Stellwerk und Armsignal das letztere sammt der Vorscheibe durch die Wirkung der beiden Rückstellhebel in die Haltstellung gebracht wird. Reifst die Leitung zwischen Hauptsignal und Vorscheibe, so geht nur die letztere in die Warnungstellung zurück. Eine Betriebsgefahr ist hiermit nicht verbunden, höchstens kann eine Verzögerung in der Fahrt der Züge eintreten. Ein Bruch der Leitung am Hauptsignalmaste selbst, d. h. der Verbindung zwischen Rückstellhebel und Signalarm wird gewöhnlich nicht in Frage gezogen, da dies Leitungstück der Einwirkung des Spanngewichtes g entzogen ist und beliebig stark, z. B. als Stangenverbindung hergestellt werden kann. Immerhin ist nicht ausgeschlossen, dafs diese Verbindung etwa durch Lösen eines Anschlufsbolzens unterbrochen wird, und dadurch ein falsches Signalbild entsteht, nämlich „Hauptsignal auf „Halt“ und Vorscheibe auf „Fahrt“.“ Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn die Vorsignalleitung unmittelbar an den Signalarm ange-

Digitized by Google

schlossen wird (Textabb. 1393). Die Bewegungswiderstände bleiben hierbei dieselben, wie zuvor, es wird nur nöthig, den Angriffshebel für den Signalarm entsprechend kräftig auszubilden.

Bei mehrarmigen Signalen mufs die Vorscheibe selbstverständlich in Uebereinstimmung mit jedem an dem Hauptsignalmaste hergestellten Signale ihre Stellung wechseln, gleichgültig, ob das ein-, zwei- oder dreiarmige Signal in die Fahrstellung gebracht wird. Da aber für ein dreiarmiges Signal drei Leitungen erforderlich sind, so ergiebt sich beim Anschlusse der Vorsignalleitung an die Rückstellhebel des Hauptsignales die Nothwendigkeit, alle drei Leitungen bis zur Vorscheibe durchzuführen. Demnach ist der unmittelbare Anschlufs der Vorsignalleitung an den obern Arm des Hauptsignales nach Textabb. 1393 bei mehrarmigen Signalen die einfachste Anordnung.

Fig. 1393.



Stellung des Vorsignales mit dem Hauptsignale vom Signalarme aus.

d) 3. Die Fernbedienung der Signale durch doppelte Drahtleitung.

3. α) Allgemeines; die älteren Signalstellvorrichtungen.

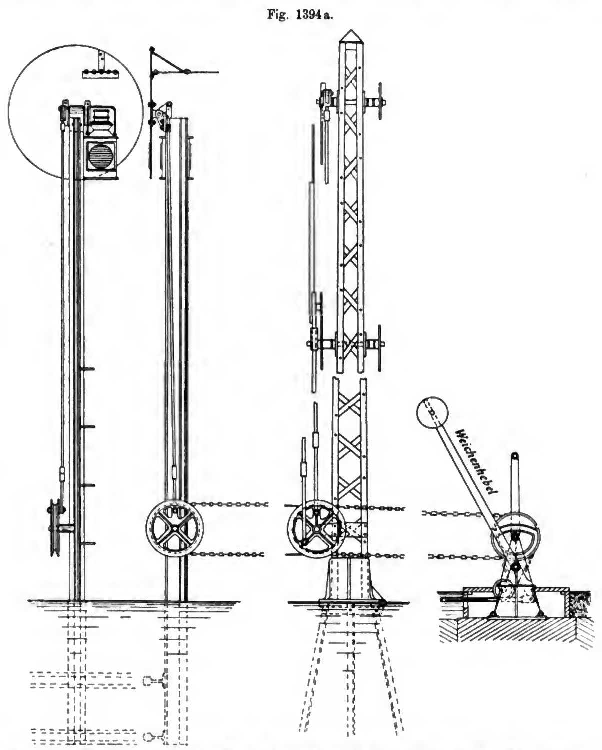
Wie schon auf Seite 902 hervorgehoben wurde, ist es ein Mangel der einfachen Drahtleitung, dafs durch Heben des Gewichtes am Rückstellhebel oder durch Ziehen an der Leitung von beliebiger Stelle aus ein Fahrsignal hergestellt, ja eine Signalbewegung schon durch Zufälligkeiten, wie sie im Bahnbetriebe vorkommen können, etwa durch Auftreten auf die Leitung oder Aufwerfen eines schweren Gegenstandes hervorgerufen werden kann. Da ferner bei der einfachen Leitung die Rückwärtsbewegung nach „Halt“ selbstthätig durch die Gewichtswirkung des Rückstellhebels oder durch das Uebergewicht des Signalarmes herbeigeführt werden mufs, so mufs das für die Rückstellung nothwendige Uebergewicht zugleich mit der Zugbewegung gehoben werden, wodurch die Handhabung erschwert wird, ohne dafs eine Zwangläufigkeit der Rückwärtsbewegung erzielt werden kann.

Diese Mängel werden bei der Doppelleitung, deren einfachste Form zum Anschlusse eines einarmigen Signales in der Textabb. 989, Seite 902 dargestellt ist, vermieden, da der Signalarm hierbei durch je einen Draht der Doppelleitung auf Fahrt und auch auf Halt gezogen wird. Das Heben eines Uebergewichtes für die Rückstellung ist daher nicht erforderlich, so dafs auch der Signalarm nahezu ausgeglichen werden kann; zufällige Belastungen der Leitung können keine Signalbewegung herbeiführen.

Digitized by Google

Wegen der in den Drähten der Doppelleitung bestehenden Ruhespannung, die sich mit abnehmender Wärme entsprechend vergröfsert, erfolgt der Antrieb des Signales gewöhnlich mittels einer am Signalmaste gelagerten Endrolle, von der aus

Fig. 1394 a.



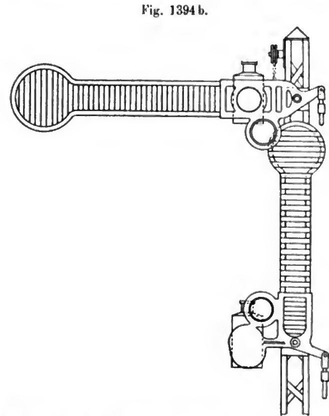
Mafsstab 1:30. Zapfenantriebrolle für zweiarmiges Signal mit Doppeldrahtzug, Jüdel und Co.

die Bewegung der Doppelleitung durch besondere Stangen- oder Drahtverbindung auf den Signalarm übertragen wird. Erlaubt der Signalstellhebel hierbei nach Textabb. 1056, Seite 978 eine zweiseitige Stellbewegung, so lassen sich mit der-

Digitized by Google

selben Doppelleitung von der Ruhestellung aus zwei entgegengesetzte Zug- und Nachlafsbewegungen ausführen, wobei die Endrolle am Maste einmal links herum und zurück und das andere Mal rechts herum und zurück gedreht wird. Es lassen sich hiermit zwei verschiedene Signale für Fahrrichtungen herstellen, die sich gegenseitig ausschliefsen, also entweder die beiden Signalzeichen des zweiarmigen Signales oder auch zwei sich gegenseitig ausschliefsende einarmige Signale.

Fig. 1394 b.



Mafsstab 1 : 30. Zapfenantriebrolle für zweiarmiges Signal mit Doppeldrahtzug, Jüdel und Co.

Als Beispiel einer derartigen Angriffsvorrichtung für ein zweiarmiges Signal ist in Textabb. 1394 die Zapfenantriebrolle von Jüdel und Co. dargestellt, bei der die Endrolle der Doppelleitung mit zwei Stellzapfen versehen ist, die durch je eine Stellstange mit den Signalarmen verbunden sind. Die Endrolle macht bei jeder Stellbewegung eine Drehung von 90°. In der Haltstellung befindet sich der Stellzapfen für den obern Signalarm senkrecht über der Rollenachse und bringt den Arm sowohl bei Rechts-, als auch bei Links-Drehung in die Fahrtlage; der zweite Arm wird dagegen nur dann auf „Fahrt" bewegt, wenn seine Antriebstange durch die Rolle nach aufwärts getrieben wird. Es geschieht dies von der in Textabb. 1304 dargestellten Ruhelage aus nur bei der Rechtsdrehung der Rolle, da die Stange des zweiten Signalarmes bei der entgegengesetzten Stellbewegung nur eine schwingende Bewegung erhält, die den Arm unbeeinflufst läfst. Für dreiarmige Signale wird noch eine zweite Stellrolle am Maste angeordnet, die von einem besondern Drahtzuge angetrieben wird und ihre Bewegung nur auf den dritten Arm überträgt. Beim Stellen von drei Armen werden die beiden Drahtzüge in solcher Weise gleichzeitig bewegt, dafs der eine durch seine Endrolle die beiden oberen Arme und der zweite den dritten Arm auf „Fahrt" stellt. Die hierzu erforderlichen Hebeleinrichtungen im Stellwerke sind unter IV. d. 3. γ. näher behandelt.

Der Anschlufs des Vorsignales erfolgt in der Weise, dafs Armsignal und Vorscheibe gleichzeitig auf Fahrt und auf Halt gestellt werden. Die Endrolle am Armsignalmaste dient hierbei zugleich als Anfangsrolle für die nach dem Vorsignale geführte Drahtleitung. An dem Maste des Vorsignales, das in Textabb. 1394 als Klappscheibe eingerichtet ist, ist ebenfalls eine Zapfenrolle angeordnet, deren Antriebzapfen ebenso, wie für den obern Arm des Hauptsignales angebracht und durch eine Stellstange mit der wagerechten Drehachse der Signalscheibe verbunden ist.

Digitized by Google

Das Vorsignal mufs seine Stellung daher gleichzeitig mit dem ein- und zweiarmigen Signale des Hauptsignales wechseln und wird daher auch bei einem dreiarmigen Abschlufssignale durch die eine bis zur Vorscheibe durchgeführte Doppelleitung zugleich mit allen drei Signalarmen in die entsprechende Endstellung gebracht.

3. β) Die Sicherungseinrichtungen gegen selbstthätige Signalbewegung bei Drahtbruch. Aeltere Ausführung.

Die vorbeschriebenen Vortheile der doppelten Drahtleitung gegenüber der einfachen Stelleitung erfahren eine gewisse Einschränkung durch den Umstand, dafs bei einem Leitungsbruche eine selbstthätige Signalbewegung herbeigeführt, oder die Rückwärtsbewegung des auf „Fahrt“ stehenden Signalarmes durch den auf „Halt“ gebrachten Stellhebel nicht erzielt werden kann. So wird beispielsweise bei einem Bruche im Drahte 2 der Textabb. 989, Seite 902 die in dem heil gebliebenen Drahte vorhandene, bei niedrigem Wärmegrade erhöhte Spannung die Fahrstellung des Signalarmes herbeiführen können, während anderseits bei demselben Vorgange in der Fahrstellung des Signales dieses beim Zurücklegen des Signalhebels nicht mehr in die Haltstellung zurückgezogen würde. Dafs mit der Möglichkeit eines Drahtbruches und seiner Folgewirkungen zu rechnen ist, ist schon bei den Weichenleitungen (Seite 1135) ausgeführt. Als Unterschied der letzteren gegenüber der doppelten Signalleitung ist jedoch hervorzuheben, dafs die Weichenleitung im Augenblicke des Befahrens der angeschlossenen Weiche aufsergewöhnlicher Beanspruchung ausgesetzt ist, so dafs besonderer Werth auf die Beseitigung der Folgen eines Drahtbruches bei ruhender Leitung zu legen ist. Bei der doppelten Signalleitung dagegen ist eine gleiche stofsartige Beanspruchung durch den Betrieb nicht zu erwarten, ein Bruch der Stelleitung, der übrigens mit einer unmittelbaren Betriebsgefahr nicht verbunden ist, wird daher weniger im ruhenden Zustande, als bei der Ausführung einer Stellbewegung in Frage kommen, also zu einer Zeit, wo die Aufmerksamkeit des Stellwärters schon an und für sich auf das Signal gelenkt ist und daher ein Drahtbruch kaum unbemerkt bleiben kann.

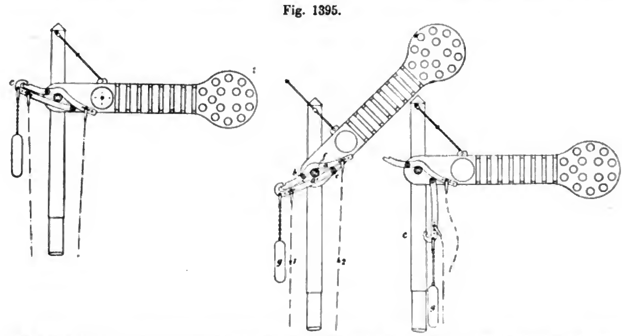
Manchen Bahnen, z. B. den bayerischen hat dieser Umstand Veranlassung gegeben, zur Vereinfachung der Ausbildung der Signalstellvorrichtungen auf besondere Sicherheitsvorrichtungen für den Fall eines Drahtbruches bei der doppelten Signalleitung überhaupt zu verzichten, während auf den preufsischen Bahnen z. B. diesen Sicherheitseinrichtungen eine vielleicht zu weit gehende Bedeutung beigelegt wird.

Eine verhältnismäfsig einfache und zweckentsprechende Anordnung ist von Siemens & Halske schon bei den ersten Ausführungen von Doppelleitungen zur Anwendung gebracht, die für einarmige Signale volle Beachtung verdient. Der Signalarm wird hierbei nach Textabb. 1395 mittels eines Sicherheitshebels in der Weise an die Doppelleitung angeschlossen, dafs bei einem Bruche des Drahtes 2 auch der Draht 1 seinen Angriffspunkt wechselt, so dafs der Signalarm in gleicher Weise, wie bei der einfachen Leitung, dem Einflusse der einseitigen Spannung entzogen, entweder in der Haltstellung verbleibt, oder in Folge der Wirkung eines Fallgewichtes selbstthätig auf „Halt“ zurückfällt. Zu diesem Zwecke ist im Punkte b des Signalarmes ein zweiarmiger Hebel a gelagert, an dessen eines Ende der Nachlafsdraht 2 eingehängt ist. Ueber das andere Hebelende legt sich ein Hebel a_1

Digitized by Google

mit der Nase c, an dem der Zugdraht angreift und das Gegengewicht g für den Signalarm befestigt ist. Wird Draht 1 bei gespanntem Drahte 2 gezogen, so nimmt die Nase c den Hebel a mit, wobei sie die Flügelnabe um f dreht und der Signalflügel selbst an dem Hebelarme b f in die Fahrstellung geht. Ist aber der Draht 2

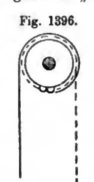
Fig. 1395.



Mafsstab 1 : 40. Drahtbruch-Sicherung bei Doppeldrahtzug für Signale, Siemens und Halske.

beim Ziehen des Drahtes 1 spannungslos oder zu wenig gespannt, so dreht sich der Hebel a um b und Hebel a_1 um e; die Nase c gleitet von a ab und der Signalarm kann nicht in die Fahrstellung gebracht werden. Reifst die Leitung 2, während das Signal auf „Fahrt" steht, so dreht das Gewicht g den Hebel a um b, bis die Nase c abgleitet. Das Gewicht gelangt auf die andere Seite des Flügeldrehpunktes und der Signalarm geht unter dem Einflusse seines Eigengewichtes, das durch das Gegengewicht vergröfsert wird, in die wagerechte Lage.

Fig. 1396.



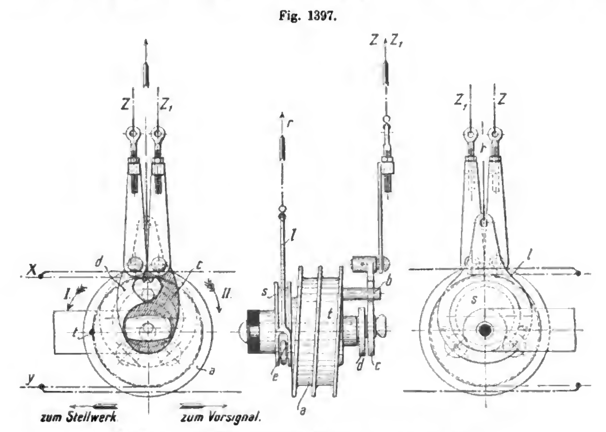
Anschlufs der Drähte an die Stellrolle.

Bei längeren Leitungen bewirken die Spannwerke, die zur Erhaltung einer gleichmäfsigen Ruhespannung meist auch bei den Signalen angeordnet werden, wie S. 902 und 903 bereits ausgeführt, zugleich die selbstthätige Haltstellung bei Drahtbruch (Textabb. 990 S. 903). Bei einem halbkreisförmigen Stellgange der Endrolle sind die beiden Drähte an dieser so befestigt, dafs sich die Einbindungstelle nach Textabb. 1396 zwischen den Drähten der Achse gegenüber befindet; die bei Drahtbruch durch den heil gebliebenen Draht herbeigeführte Abwickelung wird hierbei durch die Einbindestelle so begrenzt, dafs sich nach vollständiger Abwickelung stets das Haltesignal wieder eingestellt. Als Beispiel einer ältern Ausführung dieser Art ist in Textabb. 1397 die sogenannte Hakentrommel von Zimmermann & Buchloh dargestellt, durch die auch bei mehrarmigen Signalen unter dem Einflusse eines Spannwerkes die Haltstellung bei Drahtbruch selbstthätig

Digitized by Google

herbeigeführt wird. Sie besteht aus der Antriebrolle a, an die die Drähte der Doppelleitung x y mittels Kette angeschlossen sind, und dem mit der Rolle fest verbundenen Mitnehmerstifte b. Auf die Rollenachse sind die Haken c und d drehbar aufgeschoben und hieran die nach den Signalarmen gehenden Zugdrähte Z und Z_1 angeschlossen. Es ergiebt sich daher die aus der Textabb. 1398 ersichtliche Leitungsanordnung, wonach bei einer Drehung der Trommel nach Pfeil I der linke Haken durch den Mitnehmerstift mitgenommen und das einarmige Signal auf „Fahrt" gestellt wird, während die Drehung der Trommel nach Pfeil II auf

Fig. 1397.



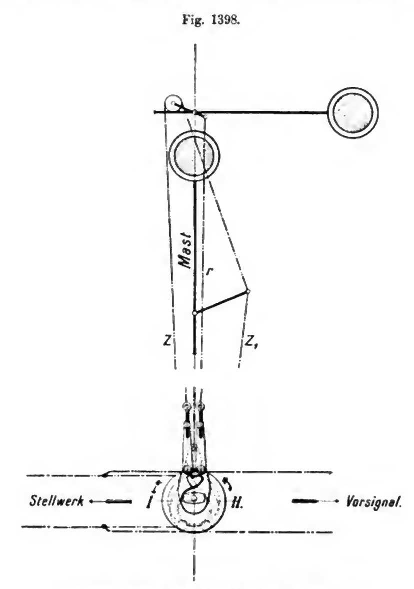
Mafsstab 1:11. Hakentrommel, Zimmermann und Buchloh.

beide Signalarme einwirkt. Um die Haltstellung der Signalarme für die beiden Rückwärtsbewegungen herbeizuführen, ist ein besonderer Rückzugdraht r rechts vom Drehpunkte an den obern Arm angeschlossen und mit einer unrunden Scheibe s der Antriebrolle (Textabb. 1397) verbunden. Beide Drehungen der letztern nach Pfeil I und II lassen den Draht nach, der an dem auf der unrunden Scheibe lose sitzenden Ringe e befestigt ist, so dafs sich der obere Arm heben kann; bei der Rückwärtsbewegung dagegen wird der Rückzugdraht in beiden Fällen angezogen, wodurch der Arm in die Haltstellung gezogen wird. Die Einbindestelle der vom Stellwerke kommenden Doppelleitung ist bei dem halbkreisförmigen Stellgange zwischen den Drähten bei t (Textabb. 1397) angeordnet, so dafs der Antriebrolle bei Drahtbruch von der Haltstellung aus eine Abwickelung von 360° nach der einen oder nach der anderen Richtung ertheilt und durch die ersten 180° Rollendrehung zunächst entweder das einarmige, oder das zweiarmige Signal auf „Fahrt" gestellt wird. Diese Fahrstellung wird aber, wenn ein

Digitized by Google

Spannwerk vorhanden ist, durch die Fortsetzung der Bewegung um weitere 180° wieder beseitigt; das Signal fällt auf „Halt“ und der betreffende Stellhaken, sowie die unrunde Scheibe der Antriebrolle haben wieder die der Haltstellung entsprechende Anfangstellung. Da zugleich der wickelnde Draht bis zur Einbindestelle abgelaufen ist, wird eine weitere Drehung der Stellrolle verhindert. (Siehe S. 903.) War ein Signal bereits auf „Fahrt“ gestellt, so wird, wenn der hierbei nachlassende Draht

Fig. 1398.



Leitungsanordnung zur Hakentrommel Textabb. 1397.

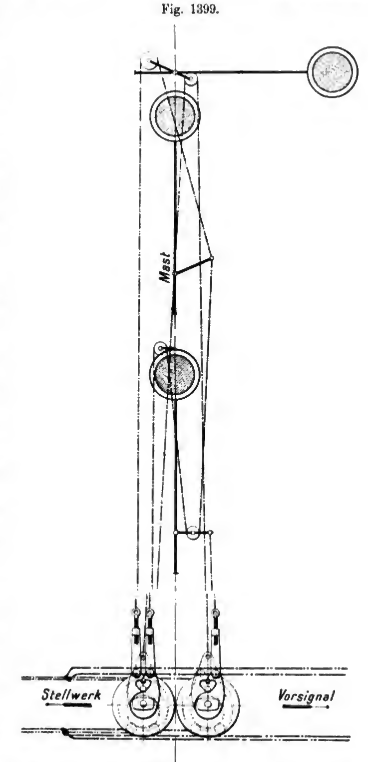
reifst, das Signal schon nach einer Drehung der Antriebrolle um weitere 180° in die Haltstellung gebracht; reifst dagegen der zuletzt ziehende Draht, so zieht der heilgebliebene Draht das Signal nach 180° auf „Halt“, nach 360° wieder auf „Fahrt“ und nach 540° Drehung der Antriebrolle endgültig auf „Halt“. (Siehe S. 903.) Die erforderliche Fallhöhe des Spannwerkes bis zum Schlusse der Bewegung mufs hierbei einem dreifachen Stellgange entsprechen. Beträgt dieser 400 mm, so ergiebt sich als nothwendige Abwickelungsfähigkeit des Spannwerkes das Mafs von 1200 mm.

Der Anschlufs des dreiarmigen Signales macht eine zweite Doppelleitung er-

Digitized by Google

forderlich, die nach der Textabb. 1399 anzuschliefsen ist. Die Antriebrolle für das ein- und zweiarmige Signal ist wie zuvor mit zwei Haken und der unrunden Scheibe, und die Antriebrolle für das dreiarmige Signal mit einem Haken und der unrunden Scheibe versehen. Der Rückzugdraht ist über eine Rolle rechts vom Drehpunkte des obersten Armes durchlaufend an beide unrunden Scheiben angeschlossen. Für die selbstthätige Haltstellung des Signales bei Drahtbruch ist jede Doppelleitung mit einem Spannwerke zu versehen.

Fig. 1399.

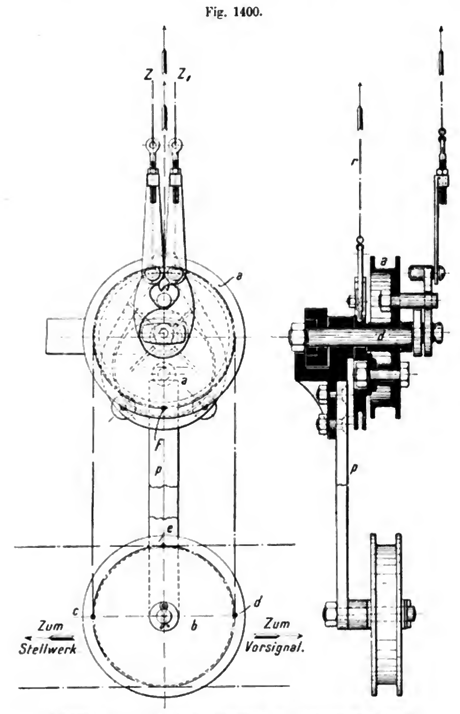


Anschlufs des dreiarmigen Signales an den Doppeldrahtzug.

Für den Vorsignalanschlufs, der ursprünglich durch Einbinden der Vorscheibenleitung in die Leitung nach dem Hauptsignale hergestellt wurde (Textabb. 1398), kamen später Pendeleinrichtungen am Signalmaste zur Anwendung, mittels welcher die Leitung vom Stellwerke bis zum Vorsignale durchlaufend angeordnet wurde. Bei der älteren Einrichtung, dem sogenannten „hängenden Pendel", ist auf der Achse der Hakentrommel a (Textabb. 1400) eine Pendelstange p drehbar aufgehängt, an deren Fufspunkte die Seilscheibe b gelagert ist. An diese sind die vom Stellwerke und von der Vorscheibe kommenden Drähte der Doppelleitung bei d und c angeschlossen. Die Rollen a und b sind durch eine besondere Drahtseilschleife mit den Einbindestellen e und f verbunden, so dafs die Stellbewegung beim Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes in gewöhnlicher Weise auf die Hakentrommel a und zugleich auf die an der Vorscheibe gelagerte Endrolle übertragen wird. Durch die pendelnd angeordnete Zwischenrolle b war es ermöglicht, die

gesammte Leitung vom Stellwerke bis zur Vorscheibe durch ein gemeinschaftliches, an passender Stelle zwischen Stellwerk und Signal eingeschaltetes Spannwerk in gleichmäfsiger Ruhespannung zu erhalten, wobei die Rolle b dem Wärmeeinflusse

Fig. 1400.



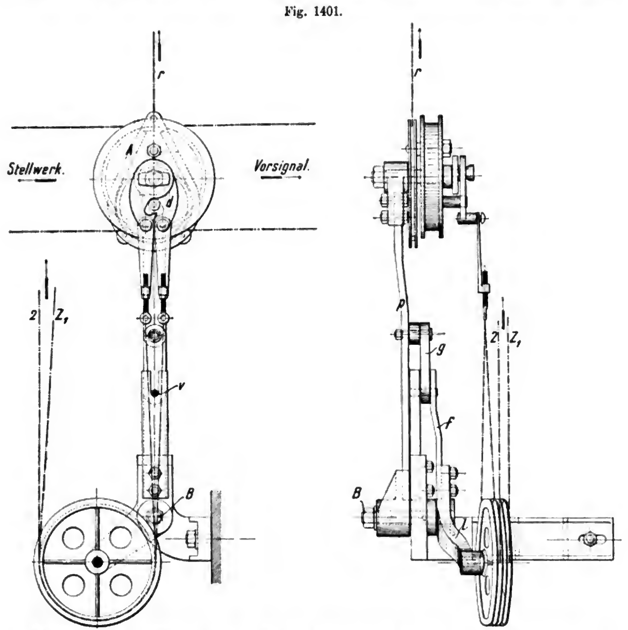
Mafsstab 2 : 15. Vorsignalanschlufs mit „hängendem Pendel".

entsprechend nach rechts oder links ausschwingt. Ebenso wie beim Stellen, wird auch bei einem Drahtbruche zwischen Stellwerk und Signal, die unter dem Einflusse des Spannwerkes eintretende Wickelung in gleicher Weise auf das Armsignaal und die Vorscheibe übertragen. Reifst der Draht zwischen Signal und Vorscheibe,

Digitized by Google

so wird die eintretende Wickelung in Folge der Spannung des heil gebliebenen Drahtes, unterstützt durch das nach dem Spannwerke ausschwingende Pendel, nur auf das Vorsignal übertragen; die Verbindung zwischen Signal und Stellwerk dagegen bleibt im Wesentlichen unverändert bestehen, wobei man auch nicht be-

Fig. 1401.



Maßstab 1 : 10. „Stehendes Pendel“ für den Anschlufs des Vorsignales an die Signalleitung.

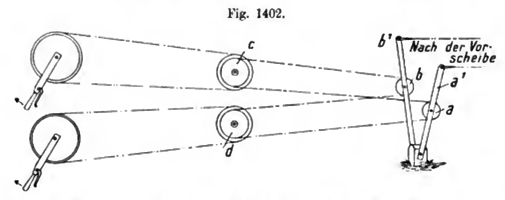
hindert ist, das Armsignal vom Stellwerke aus auf „Halt“ zu stellen. Das Ausschwingen des Pendels ist durch entsprechende Anschläge so begrenzt, dafs eine merkbare Beeinflussung auf die Stellung der Hakentrommel a noch nicht herbeigeführt wird.

Um der vielfach üblichen Anforderung zu entsprechen, dafs bei einem Drahtbruche an beliebiger Stelle der Haltstellung entsprechende Signalzeichen gleichzeitig am Armsignal und an der Vorscheibe erscheinen sollen, ist die vorbeschriebene Vorrichtung in der in Textabb. 1401 dargestellten, unter der Bezeichnung „stehen-

Digitized by Google

des Pendel" bekannt gewordenen Weise ergänzt. Die Hakentrommel am Abschlufsmaste ist zugleich Endrolle für die Leitung am Stellwerke und Anfangsrolle für die nach dem Vorsignale geführte Doppelleitung; sie ist an dem Maste des Armsignales an einer Pendelstange p schwingend angeordnet, deren Drehpunkt B sich am Fufse des Mastes befindet. Auf der Achse B ist ferner ein Winkelhebel f l gelagert, dessen freies Ende ein Rollenpaar trägt, um das die Zugdrähte Z, Z_1 der Signalarme nach dem hier nach unten gerichteten Zughaken der Stelltrommel geführt sind. Der Rückzugdraht r ist wie gewöhnlich von der unrunden Scheibe unmittelbar nach dem obern Signalarme geführt. Wärmeeinflüsse werden unter der Wirkung des wie zuvor zwischen Stellwerk und Abschlufssignal eingeschalteten Spannwerkes durch entsprechende Schwingungen der pendelnden Stellrolle in solcher Weise ausgeglichen, dafs die hierbei eintretenden Schrägstellungen der Pendelstange p die Uebertragung der Stellbewegung nicht beeinflussen. Bei einer wesentlichen Ueberschreitung der hierfür angenommenen Grenzstellungen, wie bei einem

Fig. 1402.



Anschlufs der Doppelleitung des Vorsignales an die Leitungen eines dreiarmigen Hauptsignales.

Drahtbruche zwischen Armsignal und Vorscheibe werden die Zugdrähte der Signalarme dadurch nachgelassen. dafs der das Rollenpaar tragende Winkelhebel aus seiner Verbindung v mit der Pendelstange gelöst wird. Da zugleich der Rückzugdraht r durch das weite Ausschwingen der Pendelstange angespannt wird, so wird die Haltstellung der Signalarme herbeigeführt. An der Vorscheibe tritt die gleiche Wirkung durch die Abwickelung des heil gebliebenen Drahtes unter dem Einflusse des Spannwerkes ein. Bei einem Drahtbruche zwischen Signal und Stellwerk wird die eintretende Wickelung in gewöhnlicher Weise auf beide Signale übertragen, die demgemäfs beide in die Haltstellung zurückfallen.

Bei dem dreiarmigen Signale, zu dessen Bedienung zwei Doppelleitungen erforderlich sind, von denen jeweilig die eine das ein- und zweiarmige Signal und die zweite für sich allein alle drei Signalarme zugleich auf „Fahrt" stellt, ergiebt sich für den Vorscheibenanschlufs in der vorbeschriebenen Weise die Schwierigkeit, dafs beide Leitungen ihre Bewegungen auf die Vorscheibe übertragen müssen. Um den Anschlufs hierbei ebenfalls mittels einer einzigen Doppelleitung bewirken zu können, wendet man Uebertragungsvorrichtungen von zwei Leitungen auf eine an, die unmittelbar hinter dem Abschlufssignale in die beiden Leitungsverlängerungen eingeschaltet werden (Textabb. 1402), und aus einem an den Hebeln a^1 b^1 gelagerten Rollenpaare a b, bestehen, das über Kreuz mit den Endrollen c d am Abschlufs-

Digitized by Google

signale verbunden ist. Bei jeder Stellbewegung in den nach den Endrollen geführten Stelleitungen wird die eine der schwingenden Rollen a b gezogen und die andere nachgelassen, wodurch die Hebel a^1 b^1, und so die Vorsignalleitungsdrähte eine entgegengesetzte, dem Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes entsprechende Bewegung erhalten und gleichzeitig die Einstellung der Vorscheibe bewirkt wird. Die Endrollen c d würden wie zuvor an je einem stehenden Pendel anzuordnen, und in jede Stelleitung zwischen Stellwerk und Hauptsignal würde ein Spannwerk einzuschalten sein, um bei Drahtbruch die gleichen Wirkungen, wie bei den ein- und zweiarmigen Abschlufssignalen mit Vorscheibenanschlufs zu erzielen. Neuerdings werden diese Uebertragungsvorrichtungen dadurch vermieden, dafs die zur Bedienung des dreiarmigen Signales erforderlichen beiden Doppelleitungen so angeordnet werden, dafs die eine von ihnen, in die das Vorsignal eingebunden ist, an allen drei Signalgebungen betheiligt ist, wie bei der Behandlung der neueren Signaleinrichtungen noch näher ausgeführt wird.

3. γ) Die Signalstellvorrichtungen neuerer Bauart und ihre Verschlufseinrichtungen.

γ) A. Die Hebel-Stellwerke.

Die Bedienungseinrichtungen für die Signale in den Stellwerken unterscheidet man nach ihrer Bewegungsweise als Signalhebel und Signalkurbeln. Die ersteren werden, wie die Weichenhebel, in einer zum Stellwerke rechtwinkeligen Ebene entweder nur nach einer Richtung, Einzelhebel, hochstehende Hebel, oder nach vorn und hinten oder nach oben und unten umgelegt, Umschlaghebel.

Als Beispiel eines Signalhebels mit zweiseitiger Bewegung ist in Textabb. 1403 ein Hebel älterer Form von Zimmermann und Buchloh dargestellt, dessen Stellrolle c mit einem nach oben und einem nach unten gerichteten Angriffshebel h h_1 versehen und mit einem Steuerungshebel a so in Verbindung gebracht ist, dafs die Stellrolle c bei Ruhestellung von a in ihrer der Haltstellung des Signales entsprechenden Grundstellung fest liegt. Durch das Umlegen der Steuerung nach der einen oder andern Seite wird die Stellbewegung nach vorn oder nach hinten freigegeben und zugleich der Verschlufs im Stellwerke der erfolgten Signalfreigebung entsprechend hergestellt. Einfacher ist der in Textabb. 1056 S. 978 dargestellte, kurzweg als Umschlaghebel bezeichnete Signalhebel von Büfsing, der von der senkrechten Ruhestellung aus einmal nach vorn und das andere Mal nach hinten gelegt wird, wobei der Verschlufsschieber zugleich nach rechts oder links verschoben wird und die der Signalbewegung entsprechenden Verschlüsse erzielt werden. Den neueren Anforderungen entsprechend wurden diese Umschlaghebel mit dem Steuerungshebel versehen und so entstanden die vielfach angewendeten Signalhebel für zweiseitige Bewegung mit Fahrstrafsenhebel, von denen einer schon in der Textabb. 1081 S. 987 dargestellt ist.

Die Einzelhebel mit einseitiger Stellbewegung erhalten gewöhnlich dieselbe äufsere Form, wie die Drahtzugweichenhebel, wobei zur Bedienung zweiarmiger Signale entweder zwei gleiche Hebel angeordnet werden, die durch besondere Uebertragungsvorrichtungen auf eine gemeinschaftliche Stelleitung einwirken, oder es werden besonders eingerichtete Doppelhebel, Doppelsteller, Zweisteller, angewendet,

Digitized by Google

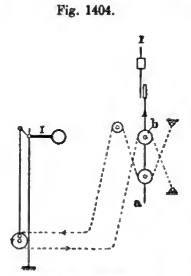
Fig. 1403.

Mafsstab 1 : 11,4. Signalhebel älterer Form mit zweiseitiger Bewegung, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

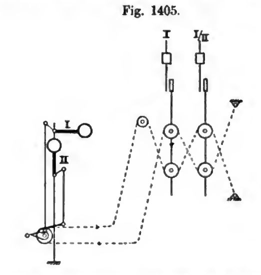
an die die gemeinschaftliche Doppelleitung des zweiarmigen Signales mittels entsprechender Kuppelungseinrichtungen angeschlossen wird. Die erstere Anordnung ist nach einer Ausführungsweise von Schnabel und Henning in den Textabb. 1404 bis 1406 veranschaulicht. Der Antrieb der Doppelleitung vom Stellhebel aus

Fig. 1404.



Einzelhebel mit einseitiger Stellbewegung. Schnabel und Henning.

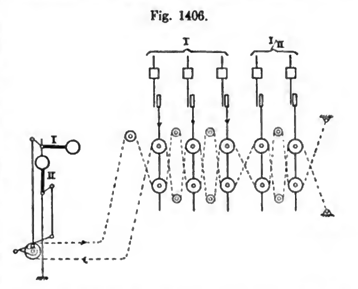
Fig. 1405.



Zwei Einzelhebel mit einseitiger Stellbewegung auf gemeinsame Stelleitung wirkend. Schnabel und Henning.

erfolgt hierbei mittels einer Doppelschlaufe, bei der die Rollen a und b (Textabb. 1404) an einer von dem Stellhebel gehobenen und gesenkten Stange gelagert sind, während die Endpunkte der Leitung fest liegen. Beim Umlegen des Hebels in die gezogene Stellung wird die Antriebstange mittels Zahneingriffes, wie beim Gestängeweichenhebel, gehoben und dadurch der Drahtzug im Sinne der Pfeilrichtung bewegt, während beim Zurückstellen des Hebels die umgekehrte Bewegung eintritt. Der Weg im Drahtzuge beträgt dabei das Doppelte des Weges der Doppelschlaufe. Textabb. 1405 veranschaulicht den Antrieb eines zweiarmigenSignales mittels zweier Einzelhebel, von denen jeder eine Doppelschlaufe in der Weise antreibt, dafs der Drahtzug beim Umlegen des einen Hebels in der einen und beim Umlegen des andern in der andern Richtung bewegt und hierdurch einmal das einarmige und das andere Mal das zweiarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt wird. Die Doppelschlaufen lassen sich auch anwenden, wenn mehrere Hebel in beliebiger Reihenfolge den Drahtzug zum

Fig. 1406.



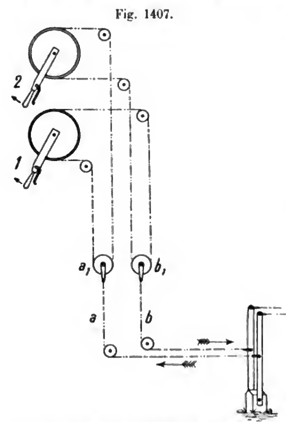
Mehrere Einzelhebel mit einseitiger Stellbewegung auf gemeinsame Stelleitung wirkend, Schnabel u. Henning.

Digitized by Google

Theil in der einen und zum Theil in der andern Richtung bewegen sollen. So wird beispielsweise nach Textabb. 1406 beim Umstellen der drei ersten Hebel das einarmige, und bei Umstellen der Hebel der zweiten Gruppe das zweiarmige Signal auf „Fahrt" gebracht. Solche Einrichtungen können nothwendig werden, wenn durch dasselbe äufsere Signal verschiedene Fahrwege in dem Stellwerke festgelegt werden sollen, so dafs auf ein- oder zweiarmiges Signal je nach der Entscheidung der leitenden Dienststelle unter voller Aufrechterhaltung der Stellwerksicherung in mehrere Bahnhofsgleise eingefahren werden kann. Bei der Beschreibung ausgeführter Bahnhofsicherungen wird auf diese Anordnung noch näher eingegangen werden.

Eine andere Uebertragung der Stellbewegung zweier Signalhebel auf die gemeinschaftliche Doppelleitung zum Stellen eines zweiarmigen Signales ist in der Textabb. 1407 dargestellt, wo ein schwebendes Rollenpaar unter den Stellhebeln des zweiarmigen Signales angeordnet ist. Sind a und b die beiden Drähte der Doppelleitung, so wird beim Umlegen des Hebels 1 nach der Pfeilrichtung der Rolle a_1 gehoben und b_1 nachgelassen, so dafs die Drähte der Doppelleitung die durch Pfeile angedeutete Stellbewegung erhalten. Wird dagegen Hebel 2 nach der Pfeilrichtung umgelegt, so wird die entgegengesetzte Stellbewegung auf die Doppelleitung übertragen. Bei der Wirkung der losen Rollen wird jedoch nur der halbe Stellweg in die Leitung geschickt und die erforderliche Hubvergröfserung gewöhnlich, wie in der Textabb. 1407 angedeutet, durch ein an passender Stelle in die Leitung eingeschaltetes, um des Fufspunkt schwingendes Hebelpaar herbeigeführt.

Fig. 1407.



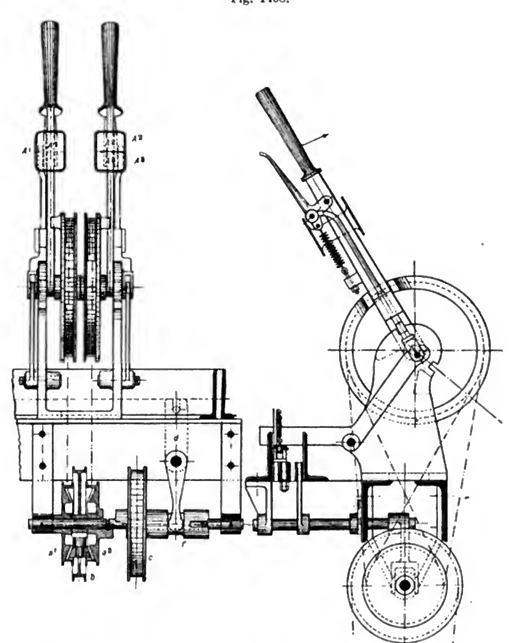
Uebertragung der Stellbewegung zweier Signalhebel auf eine gemeinsame doppelte Stelleitung.

Bei dem Doppelsteller von Stahmer wird zur Kuppelung beider Stellhebel an die gemeinschaftliche Doppelleitung das mehrfach erwähnte Wendegetriebe angewendet, mit den kleinen äufseren Seilscheiben a_1 a_2 und der gröfsern Scheibe b, in der das Kegelrädchen gelagert ist (Textabb. 1408). Die äufseren Scheiben a_1 a_2 sind durch kurze Drahtseile mit den Stellhebeln verbunden, während die von der mittlern Scheibe b abgehende Doppelleitung nach dem Signale geführt ist. Wird hierbei einer der Hebel A_1 oder A_2 umgelegt, während der andere festgestellt ist, so rollt sich das Zahnrad in Folge der Drehung der einen der äufsern Rollen a_1 oder a_2 auf der andern, nicht bewegten, ab, wodurch b gedreht wird. Da das Kegelrad nur mit der halben Geschwindigkeit des Zahnkranzes der gedrehten Rolle fortschreitet, so erhält b auch nur die halbe Winkelgeschwindigkeit, und mufs, um den vollen Hebelweg auf das Signal zu übertragen, den doppelten Durchmesser der äufseren Rollen a_1 a_2 erhalten. Wie aus Textabb. 1408 ersichtlich, ist das Ver-

Digitized by Google

bindungseil von dem einen Hebel nach der Uebertragungsvorrichtung gekreuzt angeordnet, so dafs bei derselben Stellrichtung der Hebel die zweiseitige Bewegung der Doppelleitung hervorgerufen wird. Die in der Textabb. 1408 aufserdem dar-

Fig. 1408.



Mafsstab 1 : 10. Doppelsteller mit Wendegetriebe, Stahmer.

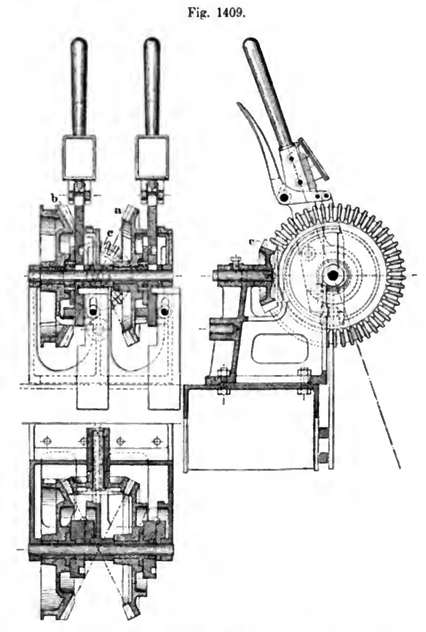
gestellte Kuppelscheibe c dient zur Bewegung eines dreiarmigen Signales, worauf weiter unten zurückzukommen ist.

Bei dem Zweisteller von Schnabel und Henning (Textabb. 1409) wird zu dem gleichen Zwecke eine Zahnradkuppelung angewendet. Die beiden in gemeinsamem Lagerbocke gelagerten Stellhebel haben als Beistücke die Kegel-Zahnräder a und b, von denen das letztere zum Anschlusse der Doppelleitung mit angegossener

Digitized by Google

Seilscheibe versehen ist. Sie sind beide unter sich durch ein drittes Kegelzahnrad c verbunden, so dafs sie ihre Bewegungen aufeinander übertragen. Beide Beistücke sitzen lose auf den Hebelnaben und werden erst durch das Ausklinken der Hand-

Fig. 1409.



Mafsstab 1 : 10. Zweisteller, Schnabel und Henning.

falle mit ihren Hebeln gekuppelt. Die gleiche Wirkung erreichen Jüdel und Co. durch zwei einfache Signalhebel [706] (Textabb. 1410), die mit gewöhnlichen, lose auf den Achsen sitzenden, gleichfalls erst durch das Ausklinken der Handfallen mit den Hebeln zu kuppelnden Seilscheiben versehen sind. Zur Verbindung der beiden Rollen ist unter dem Stellwerke eine Drahtseilrolle angebracht, mittels welcher die Seile der Doppelleitung an beide Hebelscheiben angeschlossen sind. Diese Anordnung ist

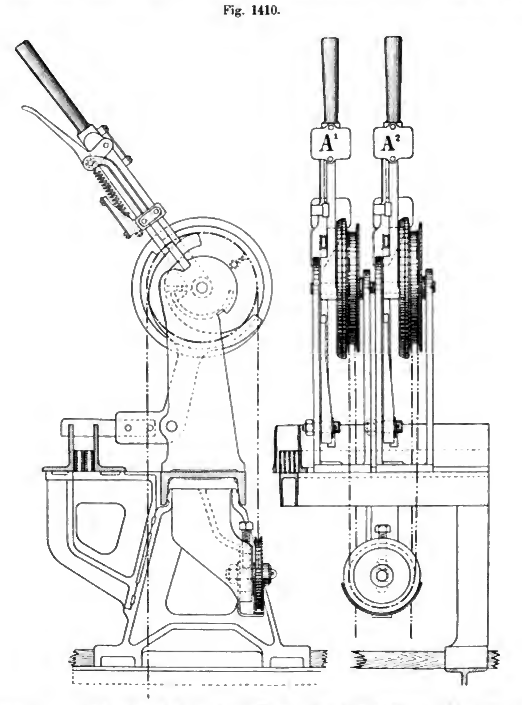
[706]) H. Büfsing's D.R.P. Nr. 30496.

Digitized by Google

einfach und auch von Schnabel und Henning (Textabb. 1411) und Zimmermann und Buchloh angenommen.

Der Verschlufs der Weichenhebel im Stellwerke erfolgt auch bei den Einzelhebeln oder Zweistellern durch bsondere Fahrstrafsenhebel, die ihrerseits je nach

Fig. 1410.



Mafsstab 1 : 10. Zwei gekuppelte Einzelhebel für eine Signaldoppelleitung, Jüdel und Co.

der erfolgten Verschlufsfestlegung im Stellwerke den einen oder andern Signalhebel zum Ausklinken freigeben. Die Signalhebel sind daher gewöhnlich nach Art der Weichenhebel mit Verschlufseinrichtungen versehen, die durch die Federn der Handfallen bewegt werden. Die Verschlufsabhängigkeiten sind jedoch so zu treffen, dafs

Digitized by Google

Fig. 1411.



Mafsstab 1 : 10. Zwei gekuppelte Einzelhebel für eine Signal-Doppelleitung, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

das Ausklinken und Umlegen der Signalhebel im Gegensatze zu den Weichenhebeln erst erfolgen kann, wenn der abhängige Fahrstrafsenhebel in die gezogene Stellung gebracht ist.

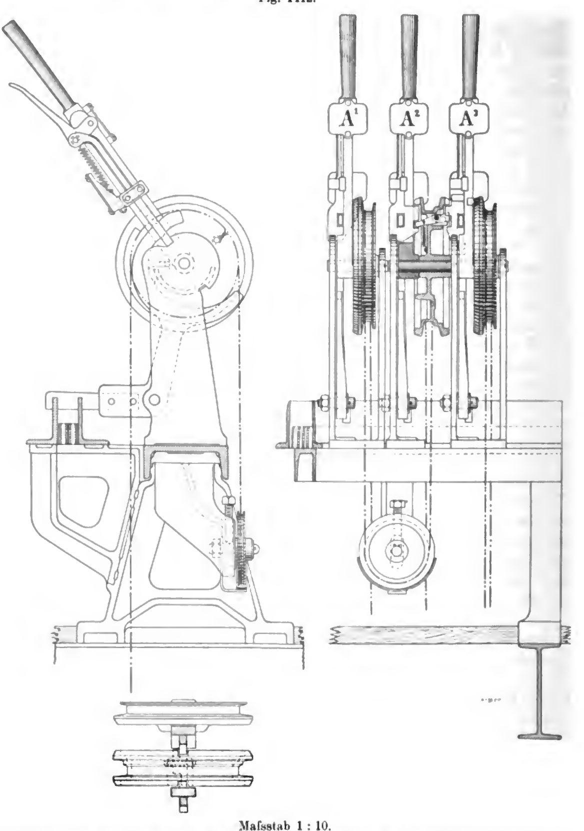
Für dreiarmige Signale mit zwei Doppelleitungen benutzt man gewöhnlich einen Umschlaghebel, oder Zweisteller für die beiden oberen Signalarme und einen besondern Hebel mit einseitiger Bewegung für alle drei Arme. Diese Bedienungsweise bietet die deutlichste Kennzeichnung der vorgenommenen Signalbewegung im Stellwerke, ist jedoch für den Vorscheibenanschlufs, wie bereits auf S. 1186 ausgeführt, insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als hierbei die Bewegung zweier Leitungen auf die Vorscheibe übertragen werden mufs. Um die hierdurch bedingten Uebertragungseinrichtungen (S. 1186, Textabb. 1402) innerhalb der Leitungen zu vermeiden, wurde von Jüdel und Co. zuerst auch bei dreiarmigen Signalen nur der gewöhnliche Signalumschlaghebel angewandt, der nach vorn oder hinten umgelegt, in gewöhnlicher Weise durch die zweiseitige Bewegung einer doppelten Drahtleitung das ein- oder zweiarmige Signal auf „Fahrt“ stellt; soll ein dreiarmiges Signal hergestellt werden, so wird durch einen besondern Verschlufshebel, der die Lage der Weichenhebel entsprechend beeinflufst, eine zweite Doppelleitung an den Zughebel angeschaltet, die für sich allein den dritten Signalarm auf „Fahrt“ stellt. Wird nunmehr der Zughebel in der Richtung des zweiarmigen Signales umgelegt, so werden beide Doppelleitungen zugleich bewegt und hierdurch das dreiarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt. An Stelle dieser Anordnung wird neuerdings für jedes Signalbild ein besonderer Hebel verwendet. Die für die beiden oberen Arme bestimmten Hebel sind dabei, wie bei dem zweiarmigen Signale, zu einem Zweisteller verbunden (Textabb. 1412). Durch sie wird daher die eine Doppelleitung bewegt und hierdurch das ein- oder zweiarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt. Die zweite Doppelleitung ist an die Seilscheibe des dritten Hebels angeschlossen, der mit seiner Seilrolle fest verbunden ist. Damit beim Umlegen des dritten Hebels alle drei Signalarme auf „Fahrt“ gestellt werden, wird die in der Ruhelage lose Seilscheibe des zweiten Hebels beim Ausklinken des dritten Hebels an diesen gekuppelt, so dafs beim Umlegen des dritten Hebels das zweiarmige Signal und zugleich durch die mitbewegte zweite Doppelleitung der dritte Arm auf „Fahrt“ gestellt wird. Es liegt in der Natur der Gesammtanordnung, dafs das Einstellen des dreiarmigen Signales in beiden Fällen wegen der gleichzeitig zu bewegenden beiden Doppelleitungen mit gröfseren Bewegungswiderständen verbunden ist, als bei dem ein- und zweiarmigen Signale aber sie bietet die Möglichkeit, auch beim dreiarmigen Signale den Vorscheibenanschlufs durch unmittelbare Verbindung mit nur einer der beiden Doppelleitungen herzustellen.

Um den gleichen Vortheil ohne gleichzeitiges Bewegen zweier Doppelleitungen zu erreichen, wurde zuerst von Zimmermann und Buchloh die Leitungsanschaltung im Stellwerke durch eine Einrückvorrichtung am Signalmaste ersetzt, die durch die zweite Doppelleitung mittels besondern Stellhebels bewegt wird. Die eigentliche Zugeinrichtung besteht dabei auch für das dreiarmige Signal aus einem Umschlaghebel mit zweiseitiger Bewegung, oder aus einem Zweisteller, zu dem ein besonderer Einrückhebel für die zweite Doppelleitung hinzutritt, die bei ihrer Bewegung nur eine Kuppelung zwischen dem zweiten und dritten Signalarme am Maste bewirkt. Die Folge hiervon ist, dafs der ohne vorhergegangene Kuppelung

Digitized by Google

in die Fahrstellung gebrachte Hebel das zweiarmige Signal hervorbringt, während die gleiche Zugbewegung nach voraufgegangener Anschaltung des dritten Armes

Fig. 1412.

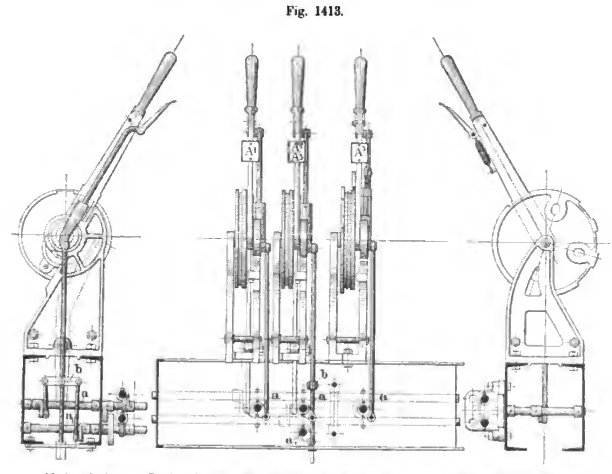


Mafsstab 1 : 10.
Stellvorrichtung eines dreiarmigen Signales mit Zweisteller und einfachem Hebel, Jüdel und Co.

Digitized by Google

das dreiarmige Signal erscheinen läfst. Die Gesammtordnung eines derartigen Dreistellers mit Einrückung am Maste ist aus Textabb. 1413 ersichtlich. Die eigentlichen Zughebel A^1 und $\frac{A^2}{A^3}$ und der Einrückhebel A^3 erhalten den gewöhnlichen Weichenverschlufs, der jedoch am Zughebel $\frac{A^2}{A^3}$ doppelt angebracht ist, wobei die beiden Querwellen a a_1 mittels Schwinge b an die Falle des Hebels $\frac{A^2}{A^3}$ angeschlossen sind. Die erste Querwelle a wird durch die dem zweiarmigen Signale entsprechende

Fig. 1413.



Mafsstab 1 : 15. Dreisteller mit Einrückung am Maste, Zimmermann und Buchloh.

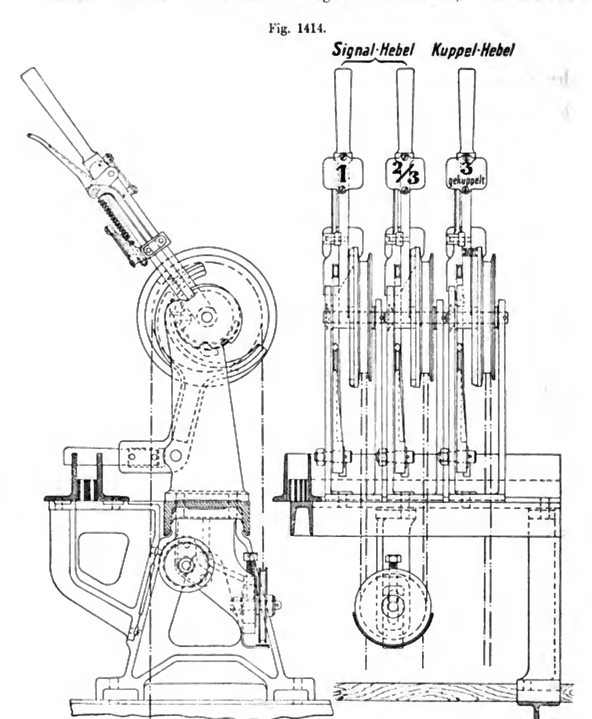
Bewegung des zu A^2 gehörigen Fahrstrafsenhebels aufgeschlossen, so dafs der Hebel $\frac{A^2}{A^3}$ ausgeklinkt und das zweiarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Die zweite Querwelle a_1 wird in gleicher Weise durch den zu A^3 gehörigen Fahrstrafsenhebel des dreiarmigen Signales freigegeben, der seinerseits nach entsprechender Weicheneinstellung nur gedreht werden kann, wenn zuvor auch der Einrückhebel unter entsprechender Drehung seiner Querwelle in die gezogene Stellung gebracht ist. Wird hiernach der zweite Hebel in der Richtung des zweiarmigen Signales umgelegt, so erscheint das dreiarmige Signal der Weichenlage entsprechend durch dieselbe Zugbewegung wie zuvor. Der Zughebel A^1 ist von der Einrückung unab-

Digitized by Google

hängig, und kann nach Umlegen des zugehörigen Fahrstrafsenhebels zur Herstellung des einarmigen Signales ohne Weiteres in die Fahrstellung gebracht werden.

Der seit 1896 von Jüdel und Co. ausgeführte Dreisteller, bei dem ebenfalls

Fig. 1414.



Mafsstab 1 : 10. Dreisteller, Jüdel und Co.

die zweite Doppelleitung nur dazu dient, den dritten Signalarm einzurücken, ist in Textabb. 1414 dargestellt.

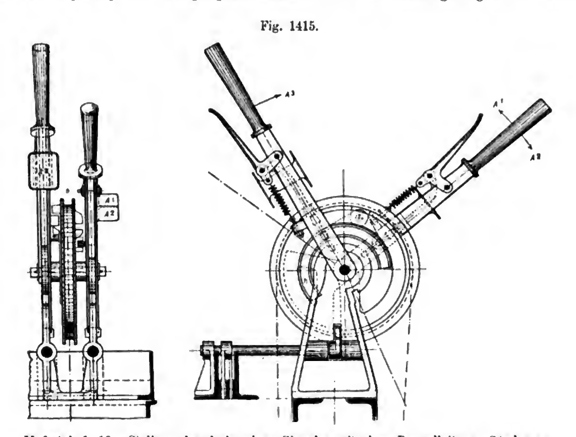
Bei der in Textabb. 1408 bereits angedeuteten Ergänzung des Zweistellers von Stahmer zur Bedienung des dreiarmigen Signales wird der dritte Arm durch

Digitized by Google

eine zweite Doppelleitung für sich auf „Fahrt“ gestellt. Diese Leitung ist an die Rolle c angeschlossen, die durch die Bewegung der dem dreiarmigen Signale entsprechenden Schubstange mittels des Hebels d mit der Rolle a_2 gekuppelt wird. Für das dreiarmige Signal müssen daher beide Doppelleitungen bewegt werden, und der gemeinschaftliche Signalzughebel A^2 A^3 mufs hierbei, ähnlich wie bei der entsprechenden Anordnung von Jüdel und Co. Doppelverschlufs erhalten, so dafs die Freigabe von zwei Fahrstrafsenhebeln aus erfolgen kann.

Bei einer zweiten Ausführung von Stahmer nach Textabb. 1415 wird zur Verringerung der Bewegungswiderstände für das dreiarmige Signal nur eine

Fig. 1415.



Mafsstab 1 : 10. Stellung des dreiarmigen Signales mit einer Doppelleitung, Stahmer.

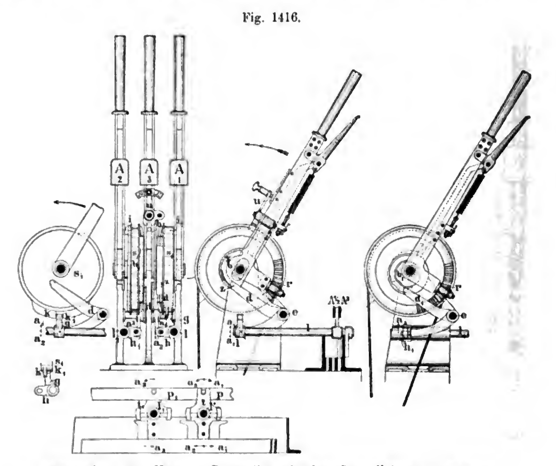
Doppelleitung angewandt. Dabei wird das ein- und zweiarmige Signal in gewöhnlicher Weise mit Hebel $A^{1/2}$ durch die beiden entgegengesetzten Stellbewegungen der Doppelleitung hergestellt, das dreiarmige Signal dagegen mittels des Hebels A^3 durch Vergröfserung der Stellbewegung für zwei Arme gebildet. Bei dem ersten Theile der Stellbewegung für das dreiarmige Signal mittels des Hebels A^3 werden also zunächst nur zwei Arme auf „Fahrt“ gestellt, denen sich bei der Fortführung der Bewegung der dritte Arm anschliefst. Während der Hebel $A^{1/2}$ in der Ruhelage eine Mittelstellung hat und nach oben oder nach unten umgelegt wird, hat der Hebel A^3 eine nach oben gerichtete Grundstellung und legt beim Umlegen in die nach unten gerichtete Endstellung den doppelten Weg von A^2 zurück. Beide Hebel, $A^{1/2}$ und A^3, wirken auf eine gemeinschaftliche Stellrolle s, die in der Ruhelage der Hebel durch den Schwingenhebel h mit beiden Hebeln so in Verbindung steht, dafs sie nicht gedreht werden kann. Wird einer der Hebel

Digitized by Google

ausgeklinkt, so wird die Schwingenverbindung mit dem andern Hebel aufgehoben und dafür der ausgeklinkte Hebel mit der Rolle so gekuppelt, dafs sie bei der Stellbewegung mitgenommen wird.

Bei der neuesten Ausführung des Dreistellers von Stahmer wird ebenfalls nur eine Doppelleitung benutzt, deren Bewegung durch die einzelnen Stellhebel nach Textabb. 1416 mittels eines kegelförmigen Wendegetriebes übertragen wird. Das Wendegetriebe besteht aus der Seilscheibe s, der Rolle s_1 und dem Kegelrädchen r, das auf einem mit dem mittlern Hebel A^3 fest verbundenen Zapfen drehbar gelagert ist. (Textabb. 1416.) Während also der Hebel A^3 mit dem

Fig. 1416.



Mafsstab 1 : 15. Neuester Dreisteller mit einer Doppelleitung, Stahmer.

Wendegetriebe in unmittelbarer Verbindung steht, erfolgt die Kuppelung der Hebel A^1 und A^2 mit dem Getriebe dadurch, dafs die Handfalle des Hebels angezogen wird, wobei ein Ansatz i oder i_1 der Handfallenstange in eine Aussparung der Rollen s oder s_1 eingreift, so dafs die Rollen s und s_1 beim Umlegen des Hebels mitgenommen werden. Das Umlegen der Hebel A^1 und A^2 ist aber wiederum abhängig von der Lage einer am Hebel A^3 fest gelagerten Umschaltkurbel u, die einen Schieber b trägt, in dessen halbkreisförmige Aussparung x ein Zapfen z des um die Achse e schwingenden Kniehebels d eingreift, der sich beim Umstellen der Kurbel u nach rechts oder links entweder senkt oder hebt. Bei der Bewegung des Hebels d wird der Hebel h, der auf der Welle l sitzt, mitbewegt; durch den auf h sitzenden Knaggen g, der bei Mittelstellung der Kurbel eine solche Lage

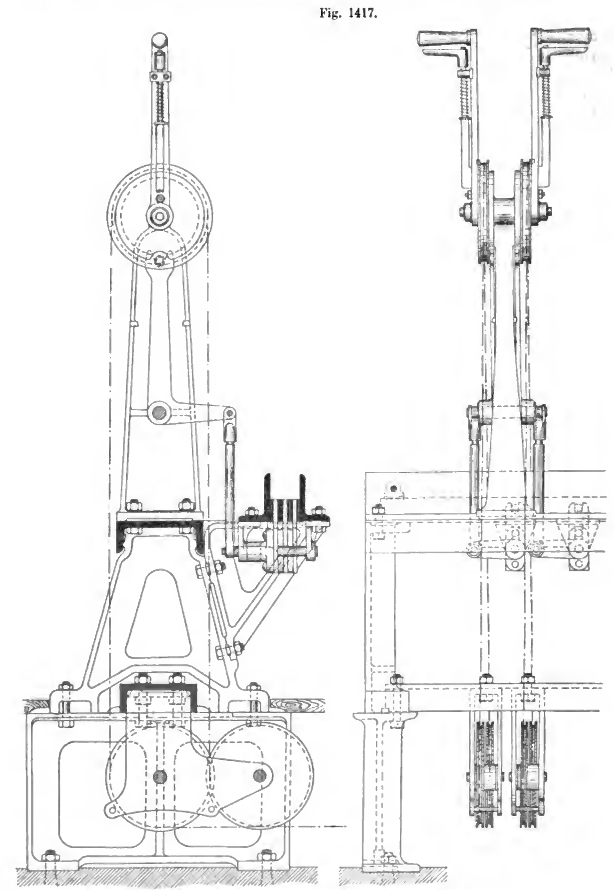
Digitized by Google

einnimmt, dafs er zwischen den Enden von zwei an die Rolle s_1 gegossenen Kränzen k und k_1 liegt, wird die Drehung der Rolle s_1 verhindert. Beim Umlegen der Kurbel nach rechts, d. h. beim Niedergehen des Knaggens g nach unten, wird die durch einfachen Pfeil angedeutete Drehungsrichtung der Rolle s_1 frei, und diese Rolle kann durch den Hebel A^1 gedreht werden. Wird dagegen durch Linksdrehung der Kurbel der Knaggen gehoben, so wird die umgekehrte Drehungsrichtung für Rolle s_1 frei und der Hebel A^2 kann nunmehr umgelegt werden, wobei sich das Getriebe im entgegengesetzten Sinne bewegt. Das Umlegen der Kurbel u ist jedoch von der Lage des Fahrstrafsenhebels dadurch abhängig gemacht, dafs durch Gelenkstück h und Welle l ein Verschlufsstück t mit dem Kniehebel d verbunden ist, das nur dann gedreht werden kann, wenn die auf der Fahrstrafsenschubstange befestigten Ansätze zur Seite geschoben sind. Der zur Bedienung des dritten Armes dienende Signalhebel A^3 ist von der Lage der Umschaltkurbel unabhängig, er kann umgelegt werden, sobald es möglich ist, seine Handfalle auszuklinken. Letztere steht aber in ähnlicher Weise, wie die Umschaltkurbel u mittels des Handfallenschiebers b_1, des Kniehebels d_1, des Gelenkstückes h_1, der Welle l_1 und des Verschlufsstückes t_1 mit der Fahrstrafsenschubstange in abhängiger Verbindung. Ist die Fahrstrafse für A^3 eingestellt, so kann die Handfalle ausgeklinkt und der Hebel in Richtung des Doppelpfeiles umgelegt werden. In diesem Falle ist aber die Rolle s_1 durch den Knaggen g festgelegt, da sich die Kurbel in der Ruhelage befindet, und das Rädchen r rollt sich beim Umlegen des Hebels A^3 auf dem Zahnkranze der Rolle s_1 ab. Die Drehung des Rädchens wird hierbei auf die Seilscheibe s übertragen, die sich nun mit der doppelten Winkelgeschwindigkeit in derselben Richtung dreht, wie wenn Hebel A^2 umgelegt wird. Die Seilabwickelung ist hier als doppelt so grofs, wie beim Umlegen der Hebel A^1 und A^2, wodurch ein anderes Signalbild und zwar das von drei Armen hervorgebracht wird. Die mit p bezeichneten Schubstangen dienen zur Herstellung einer Abhängigkeit zwischen den Signalhebeln und dem elektrischen Blocke.

Bei der Ausführung von Schnabel und Henning wird das dreiarmige Signal durch zwei Doppelleitungen bedient, von denen die erste mittels Zweistellers das ein- oder zweiarmige Signal und die zweite mittels besondern einfachen Hebels alle drei Arme zugleich auf „Fahrt“ stellt. Es wird daher nur jeweilig eine Doppelleitung bewegt. Ist Vorscheibenanschlufs vorhanden, so wird dieser nur an die Leitung des dreiarmigen Signales angeschaltet, und gleichzeitig statt des einfachen dritten Hebels ein zweiter Doppelhebel in solcher Verbindung mit den anderen Hebeln angewandt, dafs die Vorscheibe nur beim Stellen des dreiarmigen Signales zugleich mit diesem in die Fahrstellung gebracht wird, während sie sich beim Stellen des ein- und zweiarmigen Signales nicht gleichzeitig mitbewegt, sondern erst durch den freien Hebel des zweiten Doppelstellers nachträglich in die Fahrstellung und ebenso bei der Rückwärtsbewegung erst in die Warnungstellung gebracht werden mufs, bevor das Abschlufssignal auf „Halt“ gestellt werden kann. Der Verschlufs beider Doppelhebel kann in üblicher Weise durch Fahrstrafsenhebel unmittelbar auf die Falle der Signalhebel wirken. Der vierte Hebel ist aufserdem mit besonderm, von den Fahrstrafsenhebeln unabhängigem Doppelverschlusse versehen, der den Vorscheibenhebel in der Ruhelage festlegt und ihn erst

Digitized by Google

Fig. 1417.



Mafsstab 1 : 10. Kurbelartiger Umschlaghebel, Jüdel und Co.

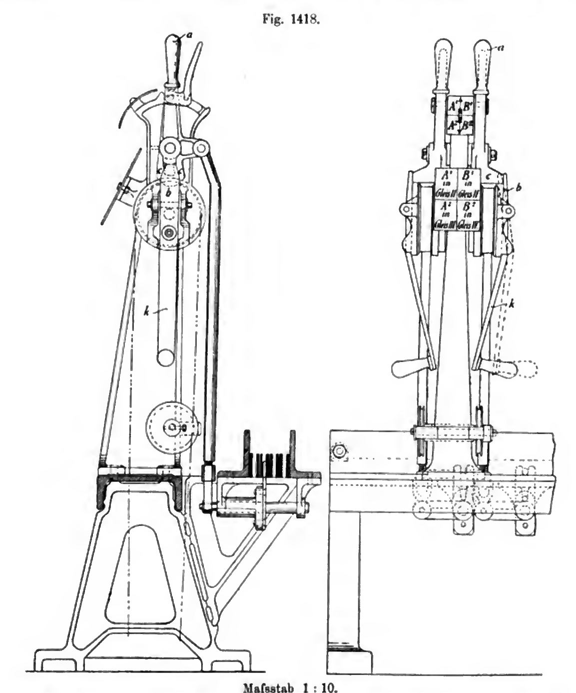
Digitized by Google

zum Ausklinken frei giebt, nachdem der Hebel des ein- oder zweiarmigen Signales in die Fahrstellung gebracht ist.

γ) B. Die Signalkurbeln.

Bei den Signalkurbeln entspricht der Stellgang gewöhnlich einer oder mehreren vollständigen Kreisbewegungen, die in einer zur Länge des Stellwerkrahmens recht-

Fig. 1418.



Mafsstab 1 : 10.
Kurbelartiger Umschlaghebel mit Klinkenverschlufs im Fahrstrafsenhebel, Jüdel und Co.

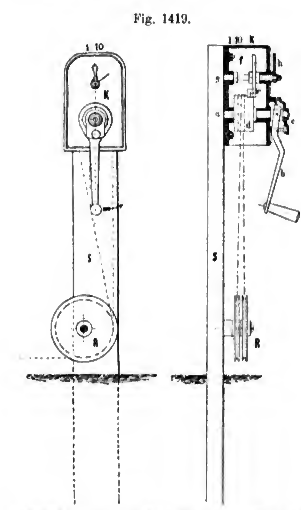
winkeligen Ebene vorgenommen werden, so dafs Ruhelage und gezogene Stellung in der Kurbelstellung nicht verschieden sind.

Digitized by Google

Die Stellkurbeln sind somit ihrer Wirkungsweise nach Umschlaghebel mit vergröfsertem Stellgange, deren Bewegung nach beiden Seiten ohne Aenderung des Standortes vorgenommen werden kann, und die durch den vergröfserten Stellgang ein günstigeres Uebersetzungsverhältnis zwischen Kraft- und Lastarm ergeben, als die gewöhnlichen Umschlagsignalhebel mit zweiseitiger Bewegung.

Als Uebergang zu diesen eigentlichen Signalkurbeln mit gleichgerichteter Stellbewegung sind die in den Textabb. 1417 und 1418 dargestellten kurbelartig ausgebildeten Signalumschlaghebel von Jüdel und Co. zu erwähnen, bei denen die Stellbewegung noch rechtwinkelig zur Länge des Stellwerkes erfolgt. Der Stellgang entspricht im ersten Falle einem Halbkreise, wobei die Festlegung in der Ruhelage, sowie in den durch die Hebellage nicht unterschiedenen gezogenen Stellungen wie bei den Stellhebeln mit zweiseitiger Bewegung mittels Federfalle bewirkt wird. Bei der Ausführung nach Textabb. 1418 beträgt der Stellgang einen vollen Kreis und die Festlegung in der für die Ruhe- und gezogene Lage nicht unterschiedenen Endstellung wird an Stelle der fehlenden Federfalle durch einen durch den obern Hebelschaft und die Seilrolle geführten Federbolzen bewirkt. Der aufserdem angebrachte Fahrstrafsenhebel a dient zugleich als Steuerung für die Kurbelbewegung sowie zur Kennzeichnung der vorgenommenen Stellbewegung. Zur Ausführung einer Stellbewegung ist die Kurbel k durch Vorziehen in die gestrichelt gezeichnete Lage zunächst auszuklinken, was bei nicht verschlossenen Weichen, also in der Ruhestellung des zugehörigen Fahrstrafsenhebels dadurch verhindert wird, dafs der Gegenarm b der Kurbel k an den Ansatz c des verlängerten Fahrstrafsenhebels stöfst. Wenn der letztere umgelegt ist, läfst sich die Signalkurbel ausklinken, sie kann aber nur nach der aufgeschlossenen Richtung umgelegt werden, weil die andere Drehung durch den Absatz c verhindert wird.

Fig. 1419.



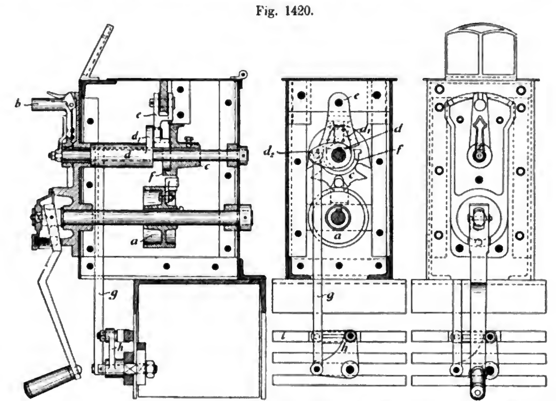
Mafsstab 1:20. Signalkurbel mit voller Kreisbewegung in der Längenrichtung des Stellwerkes, Schnabel und Henning.

Die allgemeine Anordnung der Signalkurbeln mit voller Kreisbewegung in der Richtung der Länge des Stellwerkes nach der Ausführung von Schnabel und Henning ist in Textabb. 1419 dargestellt. Sie finden in der gezeichneten Anordnung vornehmlich für kleine Signalstellwerke mit Riegelsicher-

Digitized by Google

ungen für die Weichen Anwendung[707]) und werden innerhalb oder aufserhalb der Dienstgebäude, gewöhnlich unmittelbar an der Gebäudewand befestigt. Das Gestell besteht daher aus einem mit der Mauer verankerten senkrechten ⊏ Eisen, an dessen oberm Ende der Kurbelkasten K befestigt ist. Die Stellkurbel b wird nach links oder rechts herum in senkrechter Ebene um einen vollen Kreis umgelegt, wobei die Bewegung durch die Seilrolle d auf das angeschlossene Signal übertragen wird. Gleichzeitig hiermit wird das auf der Achse g festsitzende Schaltrad f durch einen an der Seilscheibe d angebrachten Daumen e um einen Zahn nach rechts oder links gedreht und so die vorgenommene Stellbewegung durch den auf derselben Achse

Fig. 1420.



Mafsstab 1 : 10. Verbindung der Signalhebel mit dem Stellwerke, Schnabel und Henning.

aufserhalb des Gehäuses festsitzenden Zeiger h kenntlich gemacht. Die Verbindung der Signalkurbeln mit Stellwerken ist in der Textabb. 1420 dargestellt. Die Kurbelbewegung überträgt sich hierbei auf die auf der Kurbelwelle festsitzende Seilscheibe a, da diese aber in das vom Fahrstrafsenhebel b abhängige Schaltrad c eingreift, so wird die Bewegung je nur nach der einen oder andern Seite freigegeben. Hierzu dient der auf der Welle des Fahrstrafsenhebels sitzende zweiarmige Hebel d, dessen einer Arm d_1 in der Ruhelage senkrecht nach oben steht und mit einem Zapfen auf die Schwinge e wirkt. Diese legt sich mit ihrem kreisförmigen untern Theile über den Riegelkranz f des Schaltrades, so dafs Schaltrad und Stellkurbel durch die Bewegung des Fahrstrafsenhebels nach der einen oder andern Seite nur für die eine oder die andere Richtung frei gegeben werden, während der Fahrstrafsenhebel durch die Bewegung der Stellkurbel in der gezogenen Stellung festgelegt wird. Zugleich wirkt der andere Arm d_2 des Hebels d durch

[707]) S. 924.

Digitized by Google

die senkrechte Stange g und den Winkelhebel h auf die Signalschubstange i, und der auf der Achse des Fahrstrafsenhebels befestigte Zeiger z macht die vorgenommene Stellbewegung kenntlich.

Eine einfache Signalkurbel von Jüdel und Co. ist in Textabb. 1421 dargestellt. Sie entspricht im Wesentlichen der Anordnung nach Textabb. 1418, nur dafs der Fahrstrafsenhebel in Fortfall gekommen und zur Kennzeichnung der Bewegung eine Zeigervorrichtung angebracht ist. Die Einwirkung auf den Verschlufs, der unmittelbar durch die Kurbelbewegung bewirkt wird, ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Bei der Ausführung von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1422) wird zur Herstellung der Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen auch bei den Kurbeln eine Steuerung durch eine Nuthenscheibe benutzt, wobei der oberhalb der Kurbeln befindliche knebelartige Handgriff a als Fahrstrafsen- und Steuerungshebel dient. Die Knebeldrehung nach links oder rechts überträgt sich durch die Stangenverbindung b auf die Verschlufslangwelle I, wodurch die abhängigen Weichen verschlossen werden, zugleich wirkt die Drehung auf den auf der Welle d drehbaren Steuerungshebel c ein, dessen unterer Schenkel mit zwei Daumen in die auf der Kurbelachse festsitzende Steuerungscheibe s, und zwar der eine Daumen in die auf der Vorderseite und der andere in die auf der Rückseite der Scheibe s befindliche Nuth eingreift. In der Ruhestellung des Knebels befinden sich beide Daumen in dem nach dem Mittelpunkte weisenden Theile des Nuthenganges, so dafs die Steuerungscheibe beiderseits festgehalten wird und die Kurbel nach keiner Seite umgelegt werden kann. Durch die Drehung des Knebels nach der einen oder andern Seite kommt der eine Daumen des Steuerungshebels aufser Eingriff, während der zweite Daumen aus dem nach dem Mittelpunkte weisenden Nuthenschlitze bis zum Beginne des dem Umfange folgenden Nuthenganges nach innen bewegt wird, wobei der Anfang des erstern zugleich als Anschlag für die vorgenommene Knebeldrehung dient. Die Kurbel kann hiernach nach der freigegebenen Richtung umgelegt werden, wobei der Daumen des Steuerungshebels in den dem Umfange folgenden Nuthenschlitz gleitet. Bei dem letzten Viertel der Bewegung gelangt der Führungsdaumen in den zweimittig verlaufenden Nuthengang, so dafs der Steuerungshebel durch den letzten Theil der Kurbeldrehung eine der vorangegangenen Freigabe gleich gerichtete Bewegung erhält, mittels deren die Kurbeldrehung durch eine auf der Welle des Steuerungshebels angebrachte Farbscheibe kenntlich wird. Das Einklinken der Kurbel in ihrer für Ruhe- und gezogene Lage übereinstimmenden Endstellung wird durch die oberhalb der Kurbelwelle angebrachte, mit dem Kurbelschafte und der Seiltrommel verbundene gewundene Feder p bewirkt.

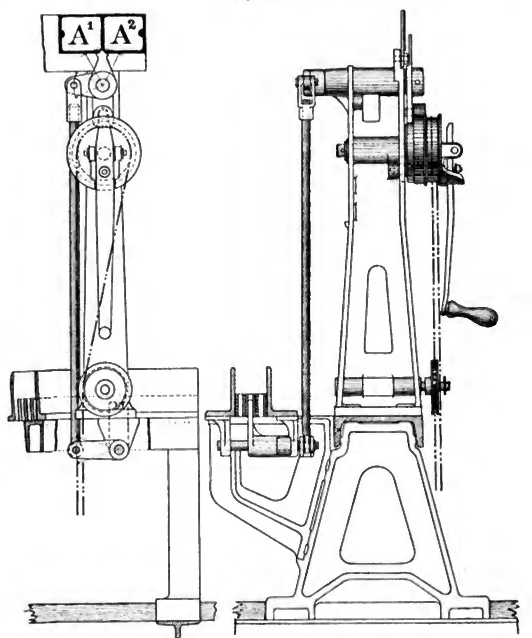
Bei allen Kurbelwerken dient die einzelne Stellkurbel zweiseitiger Stellbewegung, sie ist daher zur Bedienung eines zweiarmigen Signales oder zweier einarmigen Signale ausreichend, während für das dreiarmige Signal dieselben Ergänzungen, wie bei den Hebelwerken erforderlich werden. Bei Zimmermann und Buchloh kommt daher zur Herstellung des Dreistellers neben der Stellkurbel eine besondere Einrückkurbel zur Anwendung. Wird die Stellkurbel ohne vorgängiges Einstellen der Einrückkurbel nach links oder rechts herumgelegt, so erscheint das einarmige oder das zweiarmige Fahrsignal, ist dagegen die Einrückkurbel zuvor in die gezogene Stellung gebracht, so wird der Verschlufs gewechselt

Digitized by Google

und das dreiarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt. Die Vorscheibe ist wie bei den Signalhebeln an die eigentliche Stelleitung angeschlossen. Bei Schnabel und Henning wird zur Bedienung des dreiarmigen Signales eine vollständige zweite Stellkurbel angeordnet, deren eine Drehrichtung wie bei den Hebelstellern das drei-



Fig. 1421.



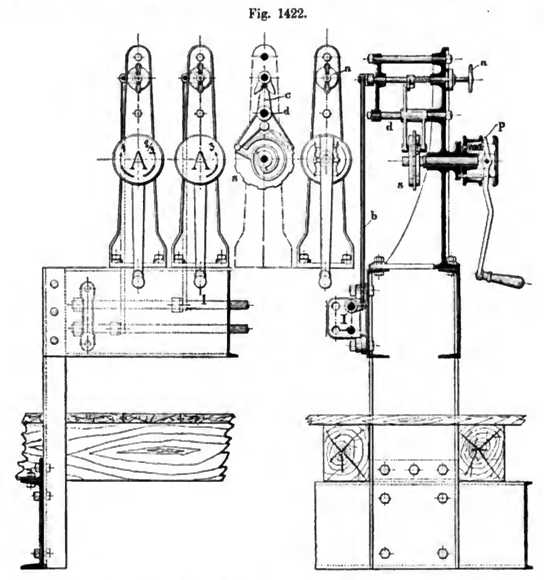
Mafsstab 1 : 10. Signalstellkurbel mit Verschlufs und Anzeiger, Jüdel und Co.

armige Signal mit Vorscheibe auf „Fahrt“ stellt, während durch die zweite Drehrichtung die Vorscheibe allein bedient wird, wenn ein- oder zweiarmiges Signal gegeben wird. Jüdel und Co. stellen gewöhnlich das dreiarmige Signal auch bei Kurbelwerken durch zwei Doppelleitungen, von denen, wie bei den Hebelwerken, die eine das ein- und zweiarmige Signal und die zweite den dritten Arm für sich allein bewegen. Die hierzu erforderliche Einrichtung zum Umschalten des Ver-

Digitized by Google

schlusses und Anschalten der zweiten Doppelleitung ist in Textabb. 1423 dargestellt. Die Zeigerwelle a mit dem Anschlusse b für die Schubstange t ist oberhalb der Trommelachse c gelagert und von der Seiltrommel aus durch einen Zapfen angetrieben, der in den Schlitz eines auf der Zeigerwelle sitzenden Armes d greift, wobei

Fig. 1422.



Mafsstab 1 : 15. Signalstellkurbel mit Verschlufs, Zimmermann und Buchloh.

durch Kurbel k, Lenker l und Schwinge s eine andere Welle e gedreht wird, die unter dem Verschlufskasten gelagert ist und die Schubstange t durch einen Arm mit Triebstockzapfen bewegt. Die Lenkstange l_1 der eigentlichen Stellkurbel, — die Seiltrommel des zweiten Drahtzuges hat keine Kurbel —, greift aber nur mit einem seitlich offenen Schlitze über den Zapfen ihrer Schwinge, und ihre Verlängerung f führt sich unten in der Durchbohrung o eines unter dem Verschlufskasten mit Lenkern in unveränderlicher Richtung geführten Balkens g, der die Sicherheit dafür giebt, dafs stets nur eine der beiden zu dem Dreisteller gehörigen Schubstangen bewegbar ist, während die andere festliegt. Der Balken wird von einem seiner Lenker bewegt, der als Winkelhebel h ausgebildet ist. Der Antrieb des Balkens

Digitized by Google

erfolgt durch einen kurzen Hebel i, der rechtwinkelig zum Stellwerke schwingt und in einem besondern, auf den ⊓-Träger geschraubten Bocke m zwischen den Böcken n des Dreistellers gelagert ist. Dieser Hebel besorgt zugleich die Kuppelung der beiden Seiltrommeln, die hierfür mit Zahnkränzen versehen, ein drittes längs seiner

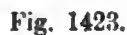


Fig. 1423.

Mafsstab 1:10. Dreistellerkurbel, Jüdel und Co.

Welle verschiebbares kleineres Zahnrad zwischen sich tragen. p ist stets mit dem breitern Zahnkranze an der Seiltrommel des zweiten Drahtzuges in Eingriff, und wird, aus dem Zahnkranze der ersten Kurbeltrommel ausgeruckt, durch einen Zahn q festgehalten, der an dem zwischen die beiden Böcke n geschraubten Lager von p sitzt. Der sonst in senkrechter Stellung an seinem Bocke festgeklinkte Kuppelungshebel i rückt, nach vorn umgelegt, durch ein Vierzylindergetriebe u und Muffe das

Digitized by Google

verschiebbare Zahnrad p zu gleichzeitigem Eingriffe mit beiden Trommeln ein; aufserdem wird dabei der Balken g bewegt, der die zur Schubstangenbewegung dienende Lenkstange der ersten Kurbel aufser Verbindung mit ihrer Schwinge bringt und die Schwinge durch den Haken g_1 und Schlitz g_2 festhält, auf der andern Seite aber gleichzeitig die durch den Haken g_3 festgehaltene Lenkstange l_2 des zweiten Drahtzuges frei giebt. Wird jetzt also die Kurbel wie für zwei Arme umgelegt, so wird die zweite Schubstange unter Vermittelung der Lenkstange l_2 verschoben, und die beiden Drahtzüge werden bewegt, von denen der erste die beiden oberen, der zweite den untersten Signalarm auf „Fahrt“ zieht.

γ) C. Besondere Reihenfolge-Abhängigkeiten der Signalstellvorrichtungen.

Bei den Stellwerken der Klasse 1 (S. 909) findet sich besonders auf den süddeutschen Eisenbahnen noch eine eigenartige Abhängigkeit zwischen den Ein- und Ausfahr-Signalen.

Es kam nämlich vor, dafs bei Gelegenheit von Ueberholungen oder Kreuzungen auf den kleineren Stationen der meist eingleisigen Bahnlinien beide Züge versehentlich auf dasselbe Gleis eingelassen wurden, wodurch mehrfach Unfälle entstanden. Man traf deshalb Einrichtungen, die verhinderten, dafs nach der Benutzung eines für ein bestimmtes Bahnhofsgleis geltenden Einfahrsignales dieses oder ein anderes auf dasselbe Bahnhofsgleis zeigende Einfahrsignal bedient werden konnte, bevor eines der von diesem Bahnhofsgleise nach der Strecke führenden Ausfahrsignale bedient und wieder auf „Halt“ zurückgestellt war. Diese Abhängigkeit ist im Grunde genommen nichts weiter, als die Anwendung der Streckenblockung auf die Bahnhofsgleise. Betrachtet man das zwischen Einfahr- und Ausfahrsignal liegende Bahnhofsgleis als eine Blockstrecke, so ist klar, dafs die Grundsätze der Streckenblockung auf dieses Gleis angewendet, ohne Weiteres die erwähnte Abhängigkeit verlangen.

Diese Streckenblockung auf den kleineren Bahnhöfen ist sodann auch auf gröfseren durchgeführt und auch bei Einführung des zweigleisigen Betriebes erhalten geblieben, sodafs sie einen wesentlichen Bestandtheil der Stationsblockung der süddeutschen Bahnhöfe darstellt.

Die technische Durchführung der Abhängigkeiten soll gelegentlich der Besprechung der Stationsblockung näher beschrieben werden, worauf hiermit verwiesen sein mag.

3. δ) Die Signalangriffe neuerer Bauart und ihre Wirkungsweise bei Drahtbruch.

δ) A. Allgemeines.

Es empfiehlt sich, und ist bei den preufsischen Staatsbahnen vorgeschrieben, ie Angriffs- oder Antriebs-Vorrichtungen an den Signalmasten so einzurichten, dafs das Signal bei Leitungsbruch in Haltstellung verbleibt oder diese selbstthätig annimmt, wenn nur ein Signal durch die Leitung bedient wird, während die Antriebs-Vorrichtungen bei den mit Vorsignalen ausgerüsteten Mastsignalen derartig an-

Digitized by Google

geordnet sein sollen, dafs kein gefährliches Signalbild herbeigeführt wird, wenn der Leitungsdraht an beliebiger Stelle reifst.

Die selbstthätige Haltstellung wird bei dem Sicherheitshebel von Siemens und Halske (S. 1180 Textabb. 1395) durch das Uebergewicht des stets auf dem gespannten Drahte ruhenden Signalarmes herbeigeführt; bei den übrigen Einrichtungen, die den Signalarm in der Fahrtstellung zwangläufig festhalten, also keine unmittelbare Rückwirkung des Armes auf den Draht zulassen, durch die unter IV c. 6 (S. 1080) behandelten Spannwerke, die in die Signalleitung an entsprechender Stelle eingeschaltet werden. Je nach der Anzahl und der Anordnung der Spannwerke sind bei den mit Vorsignalen ausgerüsteten Mastsignalen drei verschiedene Ausführungsarten zu unterscheiden, und zwar:

1. Die sogenannte durchlaufende Leitungsanordnung. Hierbei ist die Angriffs-Vorrichtung am Maste in die vom Stellwerke bis zur Vorscheibe ohne Unterbrechung durchgeführte Stelleitung wie bei den unter IV d. 3. β (S. 1179) behandelten Pendelangriffen so eingeschaltet, dafs die gesammte Leitung vom Stellwerke bis zur Vorscheibe durch ein gemeinschaftliches, zwischen Stellwerk und Signal angeordnetes Spannwerk in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten wird. Bei Drahtbruch an beliebiger Stelle wird der ganze Leitungszug unter dem Einflusse des Spannwerkes in Bewegung gesetzt und durch die eintretende Abwickelung Signal und Vorscheibe gleichzeitig in die Haltstellung gebracht.

2. Die Anordnung getrennter Leitungschleifen für Hauptsignal und Vorscheibe. Hierbei ist jede von ihnen mit einem besondern Spannwerke versehen. Bei Bruch der ersten Leitungschleife zwischen Stellhebel und Mastsignal wird ebenfalls der ganze Zug in Bewegung gesétzt und durch Abwickeln an beiden Endrollen Signal und Vorscheibe selbstthätig auf Halt gebracht. Bei Bruch in der zweiten Schleife zwischen Mastsignal und Vorscheibe tritt dagegen die Abwickelung nur an der Endrolle der Vorscheibe ein, die demgemäfs selbstthätig in die Warnungslage geht, während das Mastsignal in Uebereinstimmung mit dem Stellhebel in der Fahrtstellung verbleibt.

3. Eine Anordnung, die eine Vereinigung der beiden vorhergehenden bildet, mit ebenfalls gemeinschaftlichem, durchlaufend wirkendem Spannwerke in Verbindung mit einer besondern „Halt"-Falleinrichtung an der Vorscheibe. Durch diese wird bei Drahtbruch zwischen ihr und dem Signale die Ruhestellung an der Vorscheibe wie unter 2. selbstthätig herbeigeführt, das Mastsignal bleibt jedoch unverändert bedienbar. Bei Drahtbruch zwischen Stellhebel und Signal ist die Wirkung dieselbe, wie unter 1 und 2.

Bei den Signalen ohne Vorscheibe werden zur Erzielung gleichmäfsiger Einrichtungen thunlichst dieselben Angriffs-Vorrichtungen angewendet, die nach Bedarf zum Vorscheiben-Anschlusse ergänzt werden können. Daher sind die Angriffs-Vorrichtungen dieser Signale als Ausgangspunkte der neueren Signalangriffe nachstehend zunächst behandelt.

δ) B. Signale ohne Vorscheibe.

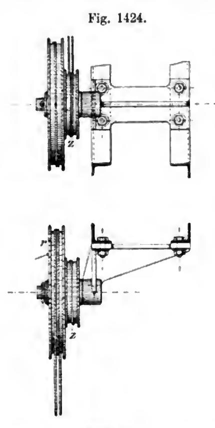
Um ein- und zweiarmige Signale durch einen Doppeldrahtzug stellen zu können, werden in der Regel am Maste Hubbügel („Hubkurven") angeordnet, die so gestaltet sind, dafs der obere Signalarm bei Drehung der Rolle sowohl nach rechts, als auch

Digitized by Google

nach links auf Fahrt gestellt, der zweite Arm aber nur bei Drehung nach der einen Richtung beeinflufst wird, dagegen bei der Drehung des Hubbügels nach der entgegengesetzten Richtung in seiner Ruhestellung verharrt. Dreiarmige Signale werden entweder gleichfalls unter Benutzung nur eines Doppeldrahtzuges gestellt, oder es werden zwei Doppelleitungen angewendet, von denen die eine die beiden oberen Signalarme, die zweite den dritten Signalarm stellt. Auf alle Fälle sind bei dreiarmigen Signalen besondere Kuppelungseinrichtungen entweder am Stellwerke oder am Signalmaste nöthig, damit mit einer Stellbewegung alle drei Arme gestellt werden können. Die Kuppelung am Stellwerke wird neuerdings nur noch vereinzelt ausgeführt.

Die Angriffs-Vorrichtung des einarmigen Signales von Zimmermann und Buchloh besteht aus einer unten am Maste gelagerten Endrolle r (Textabb. 1371, S. 1162 und 1424), an die die Drähte der Doppelleitung so angeschlossen sind, dafs die Einbindestelle in der Ruhestellung des Signales der Achse gegenüber zwischen den Drähten bei v liegt (vergl. Textabb. 1371). Der Durchmesser der Endrolle ist so gewählt, dafs sie bei der Stellbewegung von 400 mm eine Halbkreisdrehung ausgeführt, bei der vollständigen Abwickelung von der Ruhestellung aus in Folge Drahtbrnches dagegen eine volle Kreisdrehung, die ebenfalls wieder der „Halt"-Stellung des Signales entspricht. Die Bewegung wird von einer oben am Maste gelagerten Rolle s (Textabb. 1371) aus durch Kurbelzapfen und Stellstange auf den Signalarm übertragen. Die Rolle s erhält ebenfalls eine Halbkreis-Stellbewegung und ist mittels besonderer Drahtschleife y mit einer gleich grofsen, an die untere Endrolle angegossenen Uebertragungsrolle z (Textabb. 1424) verbunden. Wenn sich die Endrolle links oder rechts um einen halben oder vollen Kreis dreht, so wird der Signalarm auf „Fahrt" oder „Halt" gestellt.

Fig. 1424.

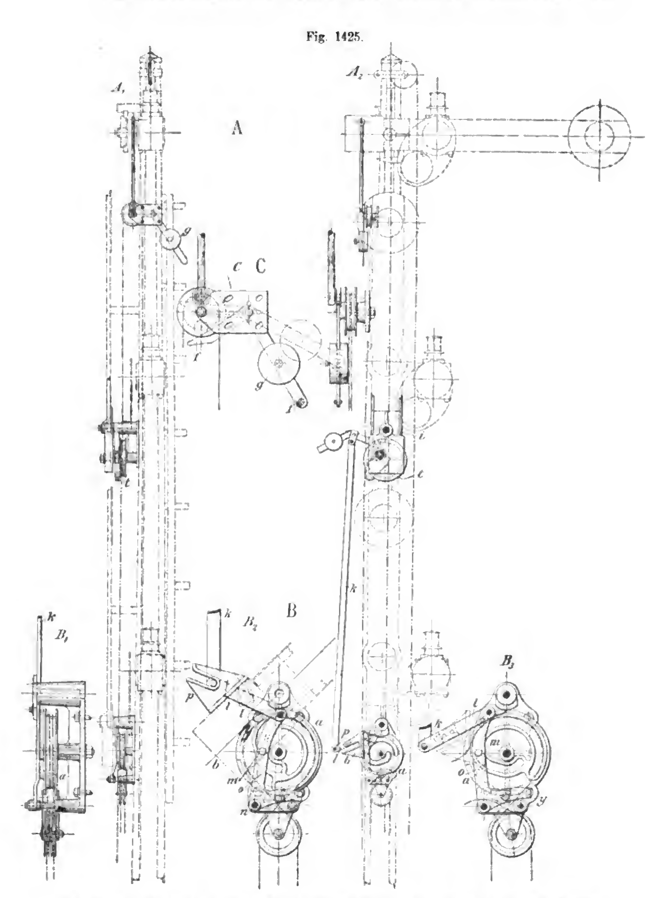


Mafsstab 1 : 10.
Angriffs-Vorrichtung für einarmige Signale, Zimmermann und Buchloh.

Beim zweiarmigen Signale wird in die Uebertragungsleitung am Maste für den zweiten Arm eine Stellrolle t (Textabb. 1425 A) eingeschlungen, durch deren Hubbügel bei der Drehung nach rechts oder links mittels des unterhalb des Signalarm-Drehpunktes i angebrachten Stellkreuzes ein zwei- oder einarmiges Signal hergestellt wird. Die Stellrolle t ist so grofs angenommen, dafs sie bei der Stellbewegung nur eine Vierteldrehung macht, die bei Drahtbruch wegen vollständiger Abwickelung der untern Endrolle am Maste zu einer halben Drehung ergänzt wird. Bei der aus der Zeichnung ersichtlichen Form des Hubbügels an der Zwischenrolle wird dieser daher bei der vollständigen Abwickelung in die für beide Drehrichtungen der Ruhelage des zweiten Armes entsprechende Endstellung gebracht.

Digitized by Google

Fig. 1425.



Mafsstab 1 : 20 und 1 : 1. Angriffs-Vorrichtung für zweiarmige und dreiarmige Signale.

Digitized by Google

Beim dreiarmigen Signale (Textabb. 1425 A und B) kommt zu dieser Angriffsvorrichtung, der beschriebenen Stellwerkseinrichtung entsprechend, noch die erwähnte Kuppelungsvorrichtung am Maste hinzu, durch die der dritte Arm mittels einer besondern zweiten Doppelleitung, der Einrückleitung, mit dem zweiten Arme so verbunden wird, dafs durch dieselbe Stellbewegung wie beim zweiarmigen Signale alle drei Arme gleichzeitig auf „Fahrt" gestellt werden. Als Kuppelung dient die an den zweiten Signalarm und an den Führungshebel l angeschlossene Stange k. Wird die Rolle a durch die Einrückleitung gedreht, so nimmt der Stellbolzen m den um n drehbaren Hebel o und den damit verbundenen Führungshebel l so mit, dafs der Bolzen p in das an dem dritten Arme befestigte Kuppelungstück b eintritt. Die Textabb. 1425 A zeigt hiernach den Zustand der Kuppelungseinrichtung bei ausgerücktem drittem Arme und Textabb. 1425 B in vergröfsertem Mafsstabe den eingerückten Zustand. Damit sich die Kuppelung bei einem Drahtbruche in der Einrückleitung weder in der „Halt"-Stellung des Signales selbstthätig einrücken, noch während dessen „Fahrt"-Stellung durch die Spannung des heil gebliebenen Drahtes selbstthätig ausrücken kann, ist die Endrolle a der Einrückleitung mit einer Sperrvorrichtung versehen, die eine selbstthätige Bewegung in derselben Weise verhindert, wie bei der an anderer Stelle behandelten federlosen Sperre der Weichenantriebe (Textabb. 1345 S. 1145).

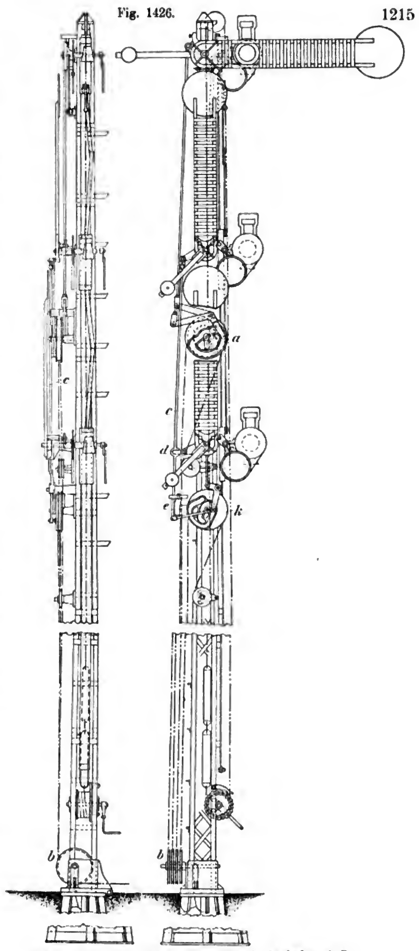
Textabb. 1426 stellt ein dreiarmiges Signal von M. Jüdel und Co. vor. Um das dreiarmige Signalbild erscheinen zu lassen, wird, wie zuvor, die Kuppelleitung durch einen besondern Stellwerkshebel bewegt und dadurch der dritte Signalarm mit dem zweiten zwangläufig verbunden, hierauf wird die eigentliche Stelleitung genau so bewegt, wie es zur Bedienung des zweiarmigen Signales geschieht. Die beiden Doppelleitungen sind durch die Umlenkrollen b am Maste umgelenkt und zu den beiden Endrollen a und k geführt. Die obere Rolle a ist auf der Vorder- und Rückseite mit je einem Hubbügel versehen, in den je ein am Maste gelagerter Winkelhebel, dessen freier Schenkel mittels Stellstange an den ersten und zweiten Signalarm angeschlossen ist, mit einem Röllchen eingreift, wodurch bei Linksdrehung ein einarmiges, bei Rechtsdrehung ein zweiarmiges Signal hergestellt wird. Der längere Schenkel des von dem Hubbügel an der Kuppelrolle k beeinflufsten Winkelhebels steht durch eine Schwinge mit der Kuppelstange c in Verbindung, deren unteres Ende an dem am Maste befestigten Bogenstücke e mittels eines Röllchens entsprechend geführt wird, während ihr oberes Ende an den zweiten Signalarm angehängt ist. An den kürzern Winkelhebelschenkel ist ein senkrechter Schieber angelenkt, der in der Grundstellung der Rolle k den dritten Signalarm derartig verriegelt, dafs dieser nicht durch zufällige äufsere Einflüsse aus seiner Ruhelage gebracht werden kann. Bei Linksdrehung der Rolle k wird der Schieber nach unten gezogen und so der dritte Signalarm frei gegeben, dabei tritt das Maul d der Kuppelstange c über einen am dritten Arme angebrachten Zapfen und verbindet dadurch diesen Arm mit dem zweiten. Wird nunmehr die obere Rolle a behufs „Fahrt"-Stellung der beiden oberen Arme nach rechts herumgedreht, so erscheint das dreiarmige Signalbild. Wenn die an der obern Rolle a angreifende Stelleitung bei „Halt"-Stellung des Signals reifst, so wird durch die Spannwerkswirkung der erste und zweite Arm über die „Fahrt"-Stellung hinaus zwangläufig wieder in die Ruhelage gebracht. Dabei verbleibt, wenn nicht die

Digitized by Google

Kuppelung bereits vorgenommen ist, der dritte Arm in der der „Halt"-Stellung entsprechenden Lage; er macht dagegen die Bewegung des zweiten Armes mit, falls er bereits an diesen angekuppelt war. Wenn die Stelleitung reifst, während ein, zwei oder drei Arme auf „Fahrt" stehen, so wird die „Halt"-Stellung zwangläufig herbeigeführt. Bricht die an der Rolle k endigende Leitung bei Ruhelage der Signalarme, einerlei, ob in gekuppeltem oder ungekuppeltem Zustande, so tritt das Röllchen am untern Ende der Kuppelstange c unter das Bogenstück e und verhindert dadurch eine Bewegung des zweiten und dritten Armes. Bricht die Kuppelleitung, während sich die drei Arme in der „Fahrt"-Stellung befinden, so wird die Entkuppelung des dritten Armes dadurch verhindert, dafs sich das untere Ende der Stange c mit seinem Röllchen gegen die innere Fläche des Bogenstückes e stützt.

Hat das Signal nur zwei Arme, so wird die Rolle k mit Zubehör fortgelassen, während die obere Antriebvorrichtung unverändert bleibt.

Fig. 1426.

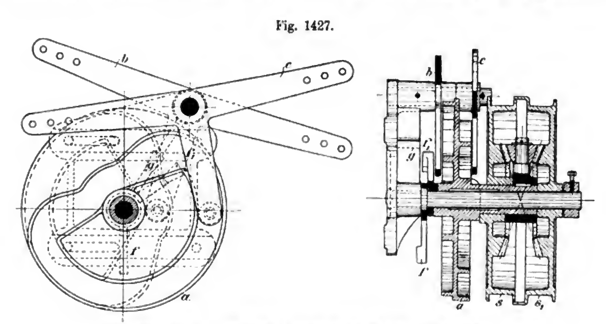


Mafsstab 1 : 40. Dreiarmiges Signal, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Bei dem Signale von Stahmer wird die Stellbewegung durch eine Seilscheibe a übertragen (Textabb. 1427[708]), die am Fufse des Mastes angeordnet

Fig. 1427.



Mafsstab 2 : 15. Antriebs-Vorrichtung für Signale, Stahmer.

ist und ihre Bewegung mittels ein- oder zweiseitiger Hubbügel, je nachdem es sich um ein ein- oder zweiarmiges Signal handelt, auf einen oder zwei dreiarmige Winkelhebel b, c überträgt, an deren Enden je ein Signalarm mittels Doppeldrahtes rechts und links vom Drehpunkte angeschlossen ist. Durch Drehung der Seilscheibe nach links oder rechts wird das ein- oder zweiarmige Signal hergestellt. Beim dreiarmigen Signale ist die Anordnung des Signalantriebes eine verschiedene, je nachdem, ob nach den beschriebenen Stelleinrichtungen die Bedienung mittels zweier oder einer Doppelleitung erfolgt. Im erstern Falle werden zur Bedienung des dreiarmigen Signales beide Doppelleitungen zugleich bewegt, und hierbei durch die zweite Leitung mittels besonderer Seilscheibe mit einseitigem Hubbügel und zugehörigem Stellhebel der dritte Signalarm für sich auf „Fahrt" gestellt. Wird das dreiarmige Signal durch eine einzige Doppelleitung gestellt, so erhält diese zum Einstellen des dreiarmigen Signales den doppelten Stellweg nach derselben Richtung wie beim Einstellen des zweiarmigen Signales, wobei beide Antriebscheiben gleichzeitig gedreht werden. Der einseitige Hubbügel der Scheibe für den dritten Signalarm ist mit Leergang für den ersten und zweiten Arm versehen und wird erst wirksam, wenn er sich nach der Einstellung des zweiarmigen Signales noch weiter dreht, während diese Drehung die schon auf „Fahrt" gestellten oberen Arme unbeeinflufst läfst. Die Form und Lage der drei Hubbügel nebst den zugehörigen drei Stellhebeln ist in den Textabb. 1428 bis 1432 zusammengestellt.

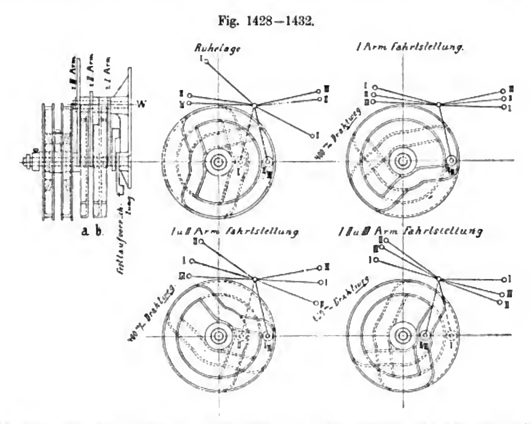
---

[708]) Textabb. 1427 zeigt schon die unter δ. C (S. 1220) behandelte Einrichtung für den Vorscheibenanschlufs. Bei den Signalen ohne Vorscheibe ist a als Seilscheibe ausgebildet, dagegen fehlen s und s_1.

Digitized by Google

Damit sich das Signal bei Drahtbruch durch die eintretende Abwickelung selbstthätig auf „Halt" stellt, ist eine Festlaufvorrichtung mit dem Antriebe verbunden (Textabb. 1427 und 1433). Die Fanghaken f f_1 halten die durch das Spann-

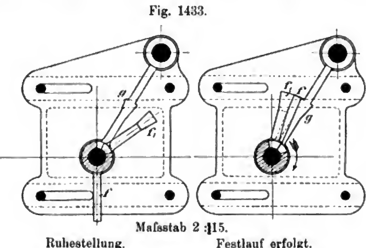
Fig. 1428—1432.



Mafsstab 1 : 12. Form und Lage der Hubbügel zu Textabb. 1427 mit den drei Stellhebeln.

gewicht in Drehung versetzte Scheibe a durch Gegenlaufen gegen die Rippe g in der „Halt"-Lage auf. Haken f hängt frei, Haken f_1 wird von der Scheibe a bei jeder Drehung mitgenommen und vermittelt bei der Abwickelung durch den beweglichen Hebel f das Festlaufen in a (Textabb. 1433 rechts).

Fig. 1433.



Mafsstab 2 : 15.

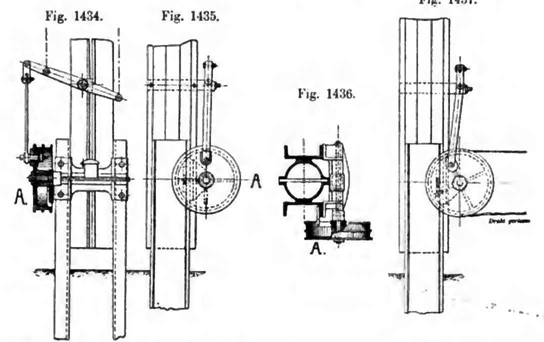
Ruhestellung. Festlauf erfolgt.

Festlaufvorrichtung zu Textabb. 1427 bis 1432.

In den Textabb. 1434 bis 1439 ist die Antriebs-Vorrichtung für das ein- und zweiarmige Signal von Schnabel und Henning dargestellt. Die Bewegung wird von der Antriebrolle A auf den Signalarm durch einen Kurbelzapfen übertragen, der an einen zweiarmigen Zwischenhebel angeschlossen ist, von dem aus die Signalarme durch Doppeldraht bewegt werden. Durch einen beweglichen Anschlag, der

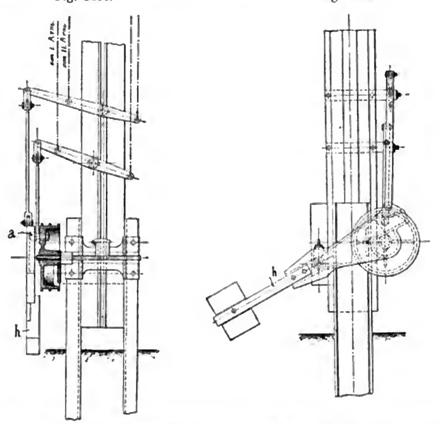
Digitized by Google

in der Ruhelage nach unten hängt (Textabb. 1434), wird die Antriebrolle bei eintretender Abwickelung im Falle eines Drahtbruches in derselben Weise, wie bei



Mafsstab 1:20. Antriebs-Vorrichtung für einarmige Signale, **Schnabel** und **Henning**.

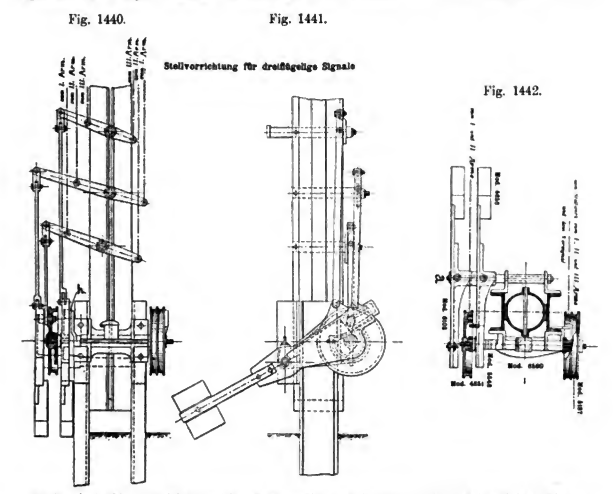
der Angriffsvorrichtung von **Stahmer** (Textabb. 1433) in einer der Haltstellung des Signales entsprechenden Endstellung (Textabb. 1437) festgehalten. Beim zwei-



Mafsstab 1:20. Antriebs-Vorrichtung für zweiarmige Signale von **Schnabel** und **Henning**.

armigen Signale (Textabb. 1438 und 1439) wird ein zweiter Zwischenhebel für den untern Signalarm angeordnet. Die Bewegungsübertragung geschieht vom Kurbelzapfen der gemeinschaftlichen Antriebscheibe aus, der mit seiner vordern Verlängerung a in eine Bügelscheibe (Kurvenscheibe) des mit dem zugehörigen Zwischenhebel verbundenen drehbaren Gewichtshebels h so eingreift, dafs bei Rechtsdrehung ein zweiarmiges, bei Linksdrehung ein einarmiges Signal hergestellt wird. Bei Drahtbruch läuft die Stellrolle wie zuvor in einer der „Halt“-Stellung des obern Signalarmes entsprechenden Endstellung fest, wonach der Gewichtshebel für den

Fig. 1440. Fig. 1441. Fig. 1442.



Mafsstab 1 : 20. Antriebs-Vorrichtung für dreiarmige Signale, Schnabel und Henning.

zweiten Arm schon durch sein eigenes Uebergewicht in die Ruhestellung zurückgeht. Beim dreiarmigen Signale (Textabb. 1440 bis 1442) werden nach der beschriebenen Stellwerkseinrichtung (S. 1201 und 1192) zwei Doppelleitungen angewandt, von denen die erste an die einrinnige Antriebscheibe (Mod. 4851, Textabb. 1442) und die zweite an die zweirinnige Scheibe (Mod. 5187) angeschlossen ist. Für die Signalarmbewegung sind drei Zwischenhebel und zwei Gewichtshebel mit Bügelscheiben und Stangenverbindungen nach den Zwischenhebeln des zweiten und dritten Signalarmes angeordnet. Die Antriebrolle (Mod. 4851) ist in dem dem Maste zunächst liegenden Gewichtshebel gelagert, und steht mit seinem Zwischenhebel, sowie mit dem äufsern Gewichtshebel in solcher Verbindung, dafs beim Drehen nach links oder rechts das ein- oder das zweiarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt

Digitized by Google

wird. Zum Stellen des dreiarmigen Signales wird die Antriebrolle (Mod. 5187) nach rechts gedreht, wobei durch den auf derselben Achse sitzenden Hebel (Mod. 5548) der dem Maste zunächst sitzende Gewichtshebel nach abwärts bewegt wird. Diese Bewegung überträgt sich auf den zugehörigen, an den dritten Signalarm angeschlossenen Zwischenhebel, während zugleich durch den in die Rolle (Mod. 4851) eingreifenden Daumen die letztere in derselben Richtung, wie beim Stellen des zweiarmigen Signales mitgenommen wird, sodafs alle drei Signalarme auf „Fahrt“ gestellt werden.

δ. C. Die Signale mit Vorscheibe.

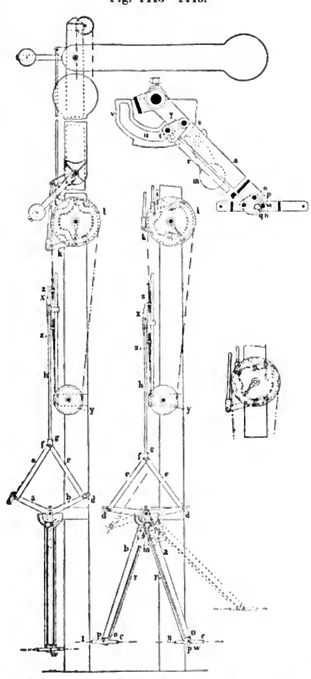
C. 1. Durchlaufende Leitungsanordnung.

Von den unter 3 δ. A. (S. 1210) erwähnten, für Vorscheibenanschlufs in Anwendung stehenden drei verschiedenen Anordnungen ist die durchlaufende Leitung zur Zeit die gebräuchlichste. Jüdel und Co. verwenden hierfür den sogenannten „Scheerenhebelantrieb“ (Textabb. 1443 bis 1446). Die gemeinschaftliche Stellscheibe l ist hierbei mit einseitigem, auf der Mastseite angeordnetem, in sich geschlossenem Hubbügel versehen, dessen Form so gewählt ist, dafs die beiden eingreifenden Daumen zweier gerader Hebel i und k durch die nach den Signalarmen geführten Stellstangen bei Linksdrehung der Stellscheibe beide Signalarme, und bei Rechtsdrehung nur den obern Arm auf „Fahrt“ stellen. Die Drehung der Stellscheibe l wird durch eine besondere von der Stellscheibe über die Rolle y geführte Seilschleife herbeigeführt, die durch ein mittels der Spannschrauben z z_1 einstellbares Zwischenstück x geschlossen, und durch die Stange h an den Scheerenhebelantrieb angeschlossen ist. Dieser besteht aus zwei auf gemeinschaftlicher Achse drehbaren Winkelhebeln a b, an deren lange, nach unten gerichtete Schenkel je ein Draht der Doppelleitung durchlaufend angeschlossen ist. Die oberen kurzen Schenkel dienen für den Angriff der um d drehbaren Laschen e, die an ihren anderen Enden durch den Bolzen f unter sich und mit dem Gabelstücke g der Stange h verbunden sind, die ihrerseits an x angeschlossen ist. In der Ruhestellung des Signales (Textabb. 1443) liegen die langen Schenkel der Scheerenhebel übereinander; Wärmeeinflüsse lassen beide Schenkel in gleicher Richtung ausschwingen, wobei der Angriffsbolzen von h im flachen Bogen um den Drehzapfen der Scheerenhebel schwingt, und die Signalarme nicht beeinflufst. Bei der Stellbewegung des Drahtzuges dagegen schwingen die Hebel in entgegengesetzter Richtung aus, wobei die Stellscheibe l nach der einen oder andern Richtung gedreht wird (Textabb. 1444 und 1445). Die bis zur Vorscheibe durchgeführte Stelleitung überträgt die Stellbewegungen zugleich auch auf deren Endrolle b (Textabb. 1381 und 1382 S. 1169), diese trägt auf ihrer dem Maste zugekehrten Seite eine Bügelrolle c, in die das am Hebel h gelagerte Röllchen d eingreift und mittels der Lenkstange k die Bewegung auf die Scheibe überträgt. Die „Fahrt“-Stellung der Signalscheibe wird durch eine Drehung der Endrolle nach rechts oder links um 90° bewirkt, die dem gewöhnlichen Stellgange der Leitung entspricht. Wird die Bewegung nach beiden Richtungen um je 90° fortgesetzt, so tritt nach der Form des Stellbügels c wieder die Warnungstellung ein, die auch bei weiterer Drehung um 90° noch bestehen bleibt. In dieser letzten Grenzstellung wird die Rolle durch eine Anschlagvorrichtung festgelegt, sodafs

Digitized by Google

sie sich bei vollständiger Abwickelung in Folge Drahtbruches immer nur in einer der Haltstellung des Hauptsignales entsprechenden Endstellung festlaufen kann. Die Feststellvorrichtung besteht aus den beiden an die Rolle b angegossenen Knaggen e und e_1 in Verbindung mit dem auf der Achse beweglichen Arme f und dem dort festsitzenden Anschlage g, an dem sich die Stellrolle von der Ruhelage aus nach einer Drehung von 270° nach beiden Richtungen festläuft.

Fig. 1443—1446.



Mafsstab 1:40. Scheerenhebel-Antrieb, Jüdel und Co.

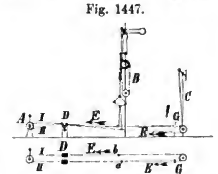
Reifst der Draht in der Ruhestellung der Signale zwischen dem Hauptsignale und der Vorscheibe, etwa bei G (Textabb. 1447) in dem einen oder dem andern Leitungsdrahte, so schwingen beide Scheerenhebel wie beim Wärmeausgleiche in gleicher Richtung und zwar nach den Pfeilen E, nach dem fallenden Spannwerke zu aus, sodafs der heil gebliebene Draht an der Vorscheibenstellrolle zum Abwickeln kommt. Das Mastsignal bleibt hierbei unbeeinflufst während auf die Vorscheibe eine Stellbewegung übertragen wird. Damit deren Fortgang durch die begrenzte Schwingungsfähigkeit der Scheerenhebel nicht gehemmt wird, ist an diesen eine besondere Einrichtung vorgesehen, durch die sich die Drähte der anschliefsenden Doppelleitungen von den Scheerenhebeln selbstthätig ablösen, sobald diese beim Ausschwingen die in Textabb. 1445 gestrichelte Grenzstellung erreicht haben. Zu diesem Zwecke ist in jeden Draht der Signalleitung ein Blechrahmen mit dem Bolzen w (Textabb. 1446) eingeschaltet, der in einen nach unten offenen Schlitz des zugehörigen Hebels eingesetzt ist, während die Laschen p zu beiden Seiten des Hebels den Bolzen w mit ebensolchen quer dazu liegenden Schlitzen umgreifen, und ihn bei den Stellbewegungen am Herausgleiten hindern. Die Laschen sind um o drehbar und durch je eine Lenkstange r mit einer zweiten um s drehbaren Lasche verbunden, die mit einem Bolzen t im Führungsbügel u gleitet. Die Form des letztern ist so gewählt, dafs die Laschen s und p bei der in Textabb. 1446

Digitized by Google

gezeichneten Schrägstellung des Scheerenhebels so gedreht werden, dafs die Schlitze in ihnen mit denjenigen in den Hebeln übereinstimmen und der Bolzen u somit herausgleitet. Ist dies geschehen, so wird die eingetretene Drahtbewegung allein noch auf die Vorscheibe übertragen, während die von der Leitung abgelösten Scheerenhebel in der erhaltenen Schrägstellung bleiben. Durch die Falle m, die zugleich mit dem Ablösen der Leitung die unterhalb der Bügel u angebrachte einmittige Führung verläfst und hiernach die in Textabb. 1446 gestrichelte Stellung einnimmt, werden die Scheerenhebel in der eingetretenen Schrägstellung festgelegt.

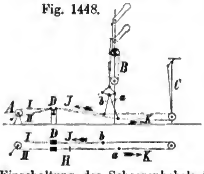
Bricht der Draht an derselben Stelle während der „Fahrt"-Stellung des Signales, so schwingen die Scheerenhebel ebenso, wie zuvor, zunächst ohne Einflufs auf die Stellung des Signales in gleicher Richtung nach dem Spannwerke zu, und zwar so lange gleichzeitig, bis die Lösung der Leitung in dem einen, bei der vorausgegangenen Stellbewegung bereits nach dem Spannwerke gezogenen Scheerenhebel erfolgt. Bei der weitern Bewegung des zweiten, bei der Stellbewegung nach der Vorscheibe gezogenen Hebels wird jedoch das Hauptsignal entgegengesetzt der vorgehenden Stellbewegung beeinflufst und daher auf „Halt" gebracht, während in Folge der hiernach eingetretenen beiderseitigen Leitungsablösung die Abwickelung an der Vorscheibe nach Bedarf weiter erfolgt, bis die Stellrolle daselbst ebenfalls in ihrer der Warnungstellung entsprechenden Grenzstellung festläuft.

Fig. 1447.



Einschaltung des Scheerenhebels in die Leitung, Ruhestellung.

Fig. 1448.



Einschaltung des Scheerenhebels in die Leitung, beide Arme gezogen.

Mastsignal und Vorscheibe kommen in beiden Fällen gleichzeitig aufser Betrieb und können nicht eher wieder gestellt werden, bis die gerissene Leitung wieder geschlossen und die Verbindung mit den Scheerenhebeln wieder hergestellt ist.

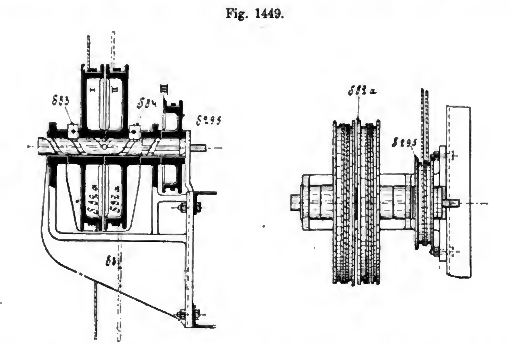
Aehnlich sind die Vorgänge bei Leitungsbruch zwischen Stellwerk und Signal, beispielsweise bei Punkt H der Textabb. 1448, wobei sich ebenfalls die Leitung von den Scheerenhebeln löst und in Folge der eintretenden Abwickelung die Endrolle an der Vorscheibe in ihrer der „Halt"-Stellung des Hauptsignales entsprechenden Grenzstellung festläuft. Die Wirkung an dem Mastsignale ist hierbei gegenüber der vorhergehenden insofern eine abweichende, als die Scheerenhebel in diesem Falle nicht in gleicher, sondern unter dem Einflusse des fallenden Spannwerkes in entgegengesetzter Richtung ausschwingen. Bei Drahtbruch im Leitungsdrahte II (Textabb. 1448) werden beide Scheerenhebel in der Richtung der Pfeile J und K, d. h. in der Richtung der vorausgegangenen Stellbewegung, bis zum Auslösen der Seile weiter bewegt, wobei zugleich die Stellscheibe l (Textabb. 1443 bis 1445) nach der Form ihres Hubbügels die auf „Fahrt" gestellten Signalarme ebenso auf „Halt" bringt, wie wenn die Stellbewegung zurückgenommen wird. Bedingung hierfür ist, dafs sich die Leitungen erst von den Scheerenhebeln lösen, nachdem ein entsprechend weiter Stellweg auf diese übertragen ist. Dieser Bedingung wird ent-

Digitized by Google

sprochen, wenn die in der Ruhestellung senkrecht stehenden langen Schenkel der Scheerenhebel bei der Stellbewegung einen Ausschlag gleich der Hälfte der gesammten Schwingungsfähigkeit erhalten, wobei sich die an dem einen Hebel in Folge eingetretener Ausgleichungswirkung verloren gegangene Schwingungsfähigkeit an dem zweiten entsprechend vergröfsert. Erfolgt der Drahtbruch an der gleichen Stelle im Leitungsdrahte I, so schwingen die Hebel gegeneinander, wobei das auf „Fahrt" stehende zweiarmige Signal zunächst auf „Halt" gebracht wird; durch die Weiterabwickelung des Drahtes erscheint dann vorübergehend das einarmige „Fahrt"-Signal und endlich nach Eintritt der Grenzstellung beider Hebel wieder das „Halt"-Signal. Dasselbe geschieht bei Drahtbruch in der Ruhestellung des Signales, wobei jeweilig vorübergehend das ein- oder zweiarmige Signal auf „Fahrt" gelangt, aber durch die Fortführung der Bewegung bis zum Ablösen der Seile wieder auf „Halt" gebracht wird.

Die Ausgleichfähigkeit der Scheerenhebel ist nach dem Vorstehenden insofern eine begrenzte, als unter dem Einflusse der Wärme niemals eine solche Schräg-

Fig. 1449.



Mafsstab 1 : 8. Stellrolle für Vorscheibenanschlufs mit durchlaufender Leitung „Schneckenantrieb" Zimmermann und Buchloh.

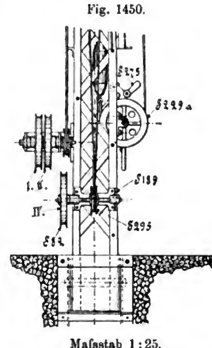
stellung eintreten darf, dafs bei einer vorzunehmenden Stellbewegung der nach der gleichen Richtung ausschwingende Hebel seine Grenzstellung erreicht. Wenn sich in einem solchen Falle der betreffende Leitungsdraht zufällig ablöste, so würde das „Halt"-Signal bei der folgenden Zurücknahme der Stellbewegung nur theilweise herbeigeführt werden, ohne dafs der Vorgang im Stellwerke erkennbar wäre. Dieser Uebelstand kann jedoch durch richtige Wahl der Hebellängen vermieden werden.

Zimmermann und Buchloh haben den Vorscheibenanschlufs für durchlaufende Leitung (Scheibe r der Textabb. 1371) mit zweirolliger Stellscheibe ausgebildet und an jede Rolle einen Draht der Doppelleitung durchlaufend angeschlossen. Die Gesammtanordnung ist aus Textabb. 991 S. 905 ersichtlich. Beide Rollen sind auf einer

Digitized by Google

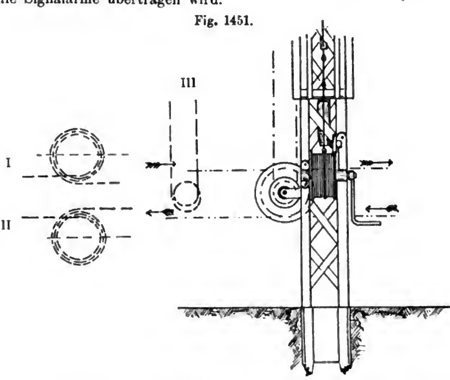
gemeinschaftlichen Achse angeordnet, bei deren Drehung die dritte Rolle III mitgenommen wird (Textabb. 1449), die die Stellbewegung in der am Signale ohne Vorscheibe beschriebenen Weise auf die Signalarme überträgt. Die Anordnung der Stellrollen und der Anschlufs der Leitungen am Maste ist aus der Textabb. 1450 und 1451 ersichtlich; die nach der Vorscheibe geführte Doppelleitung ist an die eine Rolle von oben und an die andere von unten ablaufend angeschlossen. Die Achse, auf der die Durchgangsrollen gelagert sind, ist je zur Hälfte mit rechtem und linkem, steilgängigem Gewinde versehen (Textabb. 1449 links) und an dem in der Nabe der Rolle III sitzenden Theile vierkantig ausgebildet. Rechts und links von der Rolle I und II greifen bronzene Stellbacken (S. 83 und 84) in die Gewindegänge der Achse. Die in Folge der Wärmeeinflüsse eintretenden, gleichgerichteten Drahtbewegungen erzeugen daher entgegengesetzte Rollendrehungen und verschieben die Achse seitlich, sie bleiben aber auf die Stellung der Signalarme ohne Einflufs. Wird jedoch ein Signal gestellt, so bewegen sich die beiden Drähte der Doppelleitung entgegengesetzt, die Rollen I und II werden daher in gleicher Richtung, und durch die Stellbacken auch die Achse gedreht, sodafs die Bewegung auch auf die Rolle III und auf die Signalarme übertragen wird.

Fig. 1450.



Mafsstab 1:25.
Stellrolle für Vorscheibenschlufs mit durchlaufender Leitung. Zimmermann und Buchloh.

Fig. 1451.



Mafsstab 1:25.
Stellrolle für Vorscheibenanschlufs mit durchlaufender Leitung, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

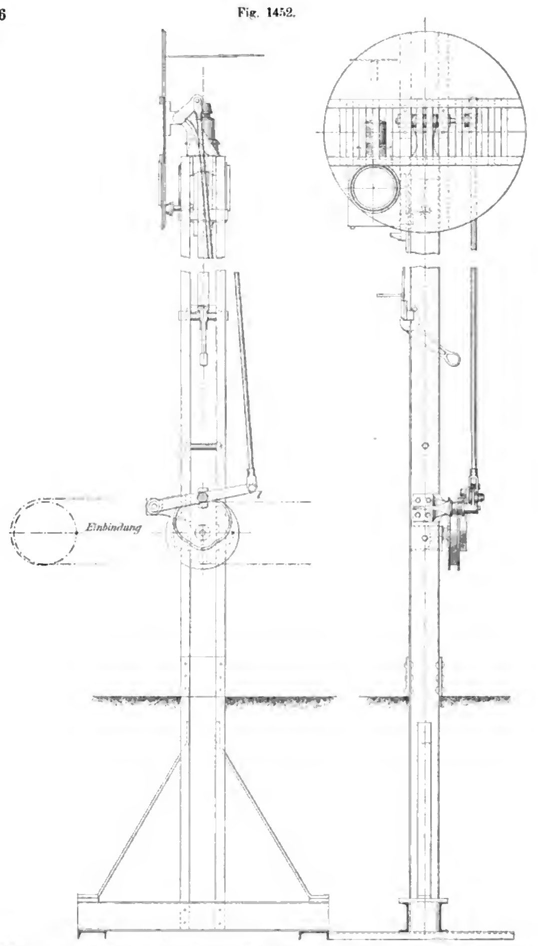
An der zugehörigen Vorscheibe (Textabb. 1452 und 1453) ist als Antriebrolle eine Scheibe mit vorstehendem, einrippigem Hubbügel angewandt, die in ein am Antriebhebel l befestigtes Doppelstellröllchen eingreift und mittels der nach der Scheibenachse geführten Stellstange auch die Vorscheibe umlegt. Bei dem gewöhnlichen Stellgange dreht sich die Rolle um 180°, bei unbehinderter Abwickelung aber beiderseitig um 360°, was wieder die Haltstellung zur Folge hat. Die Stellrolle läuft in dieser Grenzstellung durch die Einbindestelle der Drahtseile, die zwischen den Drähten, der Drehachse gegenüber an der Rolle befestigt sind, fest (Textabb. 1452), sodafs sie von der Ruhestellung aus auch bei voller Abwickelung nur um einen vollen Kreis gedreht werden kann.

Die Wirkungen bei Drahtbruch sind dieselben, wie beim Scheerenhebel. Bei einer Drahttrennung zwischen Mastsignal und Vorscheibe in der „Fahrt"-Stellung des Signales wickelt sich daher der Draht an der Vorscheibenendrolle ab, bis diese in ihrer der Warnungstellung entsprechenden Grenzstellung festläuft, während die Angriffsvorrichtung am Mastsignale nach der Darstellung in den Textabb. 1447 und 1448 eine dem Wärmeausgleiche entsprechende Bewegung erhält. Hierbei wird die Schraubenachse im Sinne der Wärmezunahme so verschoben, dafs die Nabe der Rolle III ihren Eingriff auf ihr verliert und somit die Signalarme aufser Verbindung mit der Leitung kommen. Mit der Stellrolle des obersten Armes ist aufserdem eine besondere Fallvorrichtung verbunden (Textabb. 1425 A und C), die durch das schwingende Gewicht g in der aus der Zeichnung ersichtlichen Ruhestellung gehalten wird, während das Gewicht beim Stellen des Signales durch den Hebel f in eine schwingende Bewegung geräth. Nach der Leitungsablösung bringt daher das in seine Ruhelage zurückgehende Gewicht die obere Stellrolle, sowie die durch die Signalarmleitung damit verbundene Bügelscheibe des zweiten Signalarmes gleichfalls in Ruhestellung. Reifst der Draht in der Ruhestellung des Signales, so wickelt er sich an der Vorscheibe in der gleichen Weise ab, während an dem Hauptsignale die Schraubenachse nur verschoben wird und die Signalarme demgemäfs in der Haltstellung bleiben. Ebenso wird die Antriebvorrichtung bei Drahtbruch zwischen Stellwerk und Mastsignal an dem letztern nach Textabb. 1448 im Sinne einer Stellbewegung beeinflufst, wodurch das Armsignal dieselben Bewegungen erhält, wie die Vorscheibe, und zugleich mit dieser nach beendeter Abwickelung in die Ruhelage gebracht wird.

Diese gewöhnlich als Schneckenantrieb bezeichnete Vorrichtung gestattet eine grofse Mannigfaltigkeit in der Anordnung des Leitungsanschlusses, der sowohl in der Richtung der Gleise, als auch quer dazu, oberirdisch oder unterirdisch erfolgen kann, sie besitzt keine für gewöhnlich unthätigen, nur im Falle eines Drahtbruches in Thätigkeit tretende Theile. Im Uebrigen ist die Ausgleichfähigkeit in gleicher Weise eine begrenzte, und die beabsichtigte Wirkungsweise von dem richtigen Einbauen unter Berücksichtigung des Wärmestandes abhängig. Sind die Verhältnisse unrichtig gewählt, so ist es möglich, dafs sich die Signalleitung im Verlaufe des gewöhnlichen Betriebes bei grofsem Abstande zwischen Mastsignal und Vorscheibe und bei starker Wärmezunahme selbstthätig ablöst, auch kann bei ungünstigen Einflüssen umgekehrter Art die Ablösung der Signalarmleitung am Maste im Falle eines Drahtbruches zwischen Mastsignal und Vorscheibe trotz vollendeter Abwickelung an der Vorscheibe behindert werden, sodafs das auf „Fahrt" gestellte

Digitized by Google

Fig. 1452.

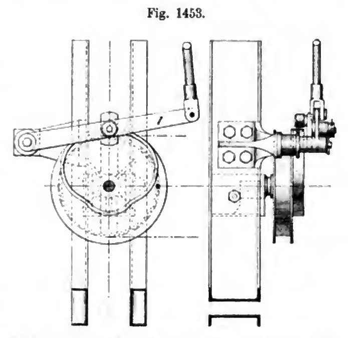


Mafsstab 3:50. Vorscheibe zum Signale Textabb. 1449 bis 1451, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Signal in dieser Stellung verbleibt. Das hierbei entstehende Signalbild ist aber insofern nicht bedenklich, als das Ausbleiben der beabsichtigten Wirkung am Maste nur beim Reifsen des nachlassenden Drahtes in Folge der hierbei eintretenden geringen Wickelung zu erwarten steht, und die „Halt"-Stellung am Maste durch die gewöhnliche Stellbewegung hierbei ohne Weiteres vorgenommen werden kann.

Fig. 1453.



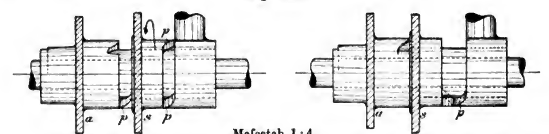
Mafsstab 1 - 10. Bügelscheibe des Vorscheiben-Antriebes zu Textabb. 1452.

Von Stahmer wird zum durchlaufenden Vorscheiben-Anschlusse ebenfalls ein zweirolliger Antrieb verwendet, der ebenso, wie bei dessen Weichen- und Signalhebeln, sowie den Spannwerken als Wendegetriebe ausgebildet ist. Das Kuppelungsrädchen der beiden Seilrollen s s¹ (Textabb. 1427) ist auf der verlängerten Nabe der ebenso, wie beim Signale ohne Vorsignal ausgebildeten Hubbügelscheibe festgekeilt, und steht mit den auf seiner Nabe drehbaren Seilscheiben s s¹ durch Kegel-Verzahnung in Eingriff. Von den beiden vom Stellwerke kommenden Drähten der Doppelleitung ist der eine an Rolle s von oben, der andere an Rolle s¹ von unten ablaufend angeschlossen und von hier durchlaufend nach der Vorscheibe geführt. Die gesammte Leitung vom Stellwerke bis zur Vorscheibe wird daher, wie bei den vorhergehenden Einrichtungen, durch ein gemeinschaftliches in der Nähe des Stellwerkes eingeschaltetes Spannwerk in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten. Bei den Wärmebewegungen in der Leitung werden die Seilscheiben s s¹ daher in entgegengesetztem, bei Ausführung einer Stellbewegung dagegen in gleichem Sinne gedreht. Im ersten Falle dreht sich das Kuppelungsrädchen um seine Achse, die Antriebscheibe der Signalscheibe bleibt unbeeinflufst; im zweiten Falle wird das Kuppelungsrädchen mitgenommen und überträgt die Bewegung auf die Antriebscheibe a und die Signalarme in derselben Weise, wie bei den Signalangriffen ohne Vorscheibenanschlufs (S. 1211). Die Ausgleichfähigkeit des Wendegetriebes für Wärmebewegungen ist an und für sich unbegrenzt, da jedoch bei Drahtbruch zwischen Hauptsignal und Vorscheibe unter dem Einflusse des Spannwerkes dieselben Bewegungen auf die Rolle s s¹, wie bei dem Wärmeausgleiche übertragen werden, so ist eine besondere Einrichtung zur Begrenzung der Ausgleichwirkung nothwendig, durch die die Kuppelung der Rolle s mit dem Kegelrädchen im Verlaufe der bei Drahtbruch eintretenden Abwickelung aufgehoben, und dafür eine Verbindung mit der Hubbügelscheibe hergestellt wird. Zu diesem Zwecke sind die schrägen Ansätze p p am Rädchen und an der Seilscheibe s, sowie eine entsprechende Vertiefung an der Bügelscheibe a angeordnet (Textabb. 1454), wodurch s im Verlaufe der Abwickelung nach innen gerückt und mit a in Verbindung gebracht wird. Die

Digitized by Google

Wirkung der weitern Abwickelung wird somit auf die Signalarme übertragen, wobei sich die Rolle a in einer der Haltstellung des Signales entsprechenden Endstellung

Fig. 1454.



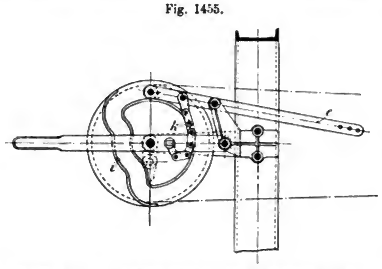
Mafsstab 1 : 4.

Gewöhnliche Stellung. Stellung nach Drahtbruch zwischen Haupt- und Vorsignal.

Ausrückknaggen zu Textabb. 1427, S. 1216.

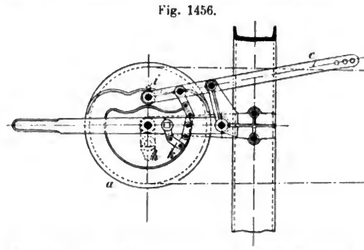
durch die schon bei den Signalen ohne Vorscheibe (S. 1217) beschriebene Festlaufeinrichtung feststellt. Bricht der Draht zwischen Stellwerk und Mastsignal, so werden die Seilscheiben im Sinne der Stellbewegung gedreht, wobei die Bügelscheibe a in gleicher Weise, wie zuvor, in einer der Haltstellung des Signales entsprechenden Endstellung festläuft. Die Vorscheibe wird in beiden Fällen dadurch in Warnungstellung gebracht, dafs die Bügelscheibe a durch die eintretende Abwickelung an der Vorscheibe (Textabb. 1455 bis 1457) von ihrem Lager gelöst wird und hierbei abwärtsschwingend die Klappscheibe durch den Hebel e mittels ihrer Stellstange in die Warnungstellung zieht. Die Antriebscheibe ist zu diesem Zwecke zwischen zwei, an ihren Enden drehbaren Lagerwangen gelagert, von denen sich die innere mit einem Ansatze auf das bewegliche Hängelager h stützt. An der Innenseite der Bügelscheibe ist ein Ausrückstift i angebracht, der in der Ruhestellung senkrecht über dem Hängelager h liegt, dieses aber bei „Fahrt“-Stellung noch

Fig. 1455.



Mafsstab 1 : 15. Bügelscheibe an der Vorscheibe. „Halt.“

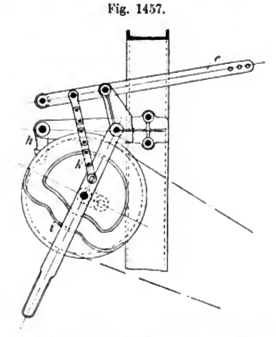
Fig. 1456.



Mafsstab 1 : 15. Bügelscheibe an der Vorscheibe. „Fahrt.“

nicht erreicht. Wenn sich die Bügelscheibe jedoch bei Drahtbruch weiter dreht, so schlägt Stift i das Hängelager zur Seite, der Antrieb fällt herab und zieht mittels der Gelenkkette k den Hebel e in die der Haltlage entsprechende Stellung. Um die Signalanordnung im Falle eines Drahtbruches wieder in Stand zu setzen, müssen daher die Stelleinrichtungen sowohl an der Vorscheibe, als auch am Hauptsignale wieder eingerückt werden, wodurch die Beseitigung der Betriebstörung erschwert wird.

Fig. 1457.



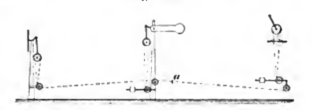
Mafsstab 1 : 15. Bügelscheibe an der Vorscheibe. Stellung nach Drahtbruch.

C. 2. Vorscheibenanschlufs durch getrennte Leitungschleifen.

Bei dem Vorscheibenanschlusse durch getrennte Leitungschleifen werden zwei Spannwerke angeordnet, und die beiden Leitungschleifen entweder durch Einbinden der Drähte oder durch die Benutzung der Endrolle am Hauptsignale als Anfangsrolle für die Vorscheibenleitung gebildet.

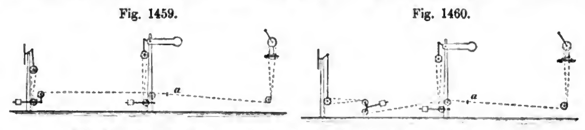
Bei der ersten, von Jüdel und Co. vor Einführung des Scheerenhebels vielfach angewandten Anordnung ist die Leitungsverbindung dieselbe, wie in Textabb. 1398, wobei ein Spannwerk unmittelbar am Mastsignale in das eingeknüpfte Leitungstück, und das zweite entweder unterhalb des Stellwerkes (Textabb. 1458 [709]) oder unmittelbar an der Vorscheibe (Textabb. 1459), oder endlich an passender Stelle zwischen Hauptsignal und Vorscheibe in die Leitung eingeschaltet wird (Textabb. 1460). Das Spanngewicht am Signalmaste wird nur halb so schwer genommen, wie das andere, das als Hauptspannwerk dient. Die vom Signale und von der Vorscheibe kommenden vier Drähte sind bei a zu einer gemeinschaftlichen Doppelleitung zusammengeknüpft. In allen Fällen wird das Leitungstück vom Stellhebel

Fig. 1458.



Vorscheiben-Anschlufs mittels getrennter Leitungschleifen, Jüdel und Co.

Fig. 1459. Fig. 1460.

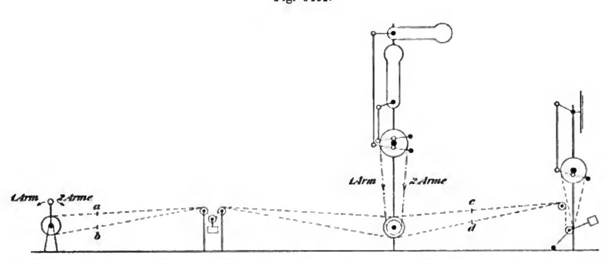


Vorscheiben-Anschlufs mittels getrennter Leitungschleifen, Jüdel und Co.

709) Technische Mitteilungen von M. Jüdel und Co. Heft 10.

bis zum Anknüpfungspunkte a durch beide Spannwerke beeinflufst, und es ist ersichtlich, dafs bei einem Bruche an beliebiger Stelle des genannten Leitungstückes gleichzeitige Abwickelung am Signale und an der Vorscheibe eintritt. Bei Bruch zwischen der Vorscheibe und der Einbindungstelle a tritt die Abwickelung und somit die selbstthätige Herstellung der Ruhelage nur an der Vorscheibe ein,

Fig. 1461.



Leitungs-Uebersicht. Vorsignal-Anschlufs mit zwei getrennten Schleifen und besonderm Spannwerke in jeder, Scheidt und Bachmann.

während die Leitungschleife nach dem Mastsignale geschlossen bleibt und dieses weiter bedient werden kann, ohne dafs sich die Vorscheibe mitbewegt. Bricht der Draht jedoch innerhalb des von der Einbindestelle nach dem Mastsignale geführten Leitungstückes, so wird wegen Eintretens der Abwickelung ausschliefslich am Hauptsignale ein unzulässiges Signalbild hergestellt, da die Vorscheibe in der „Fahrt"-Stellung bleibt.

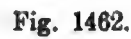
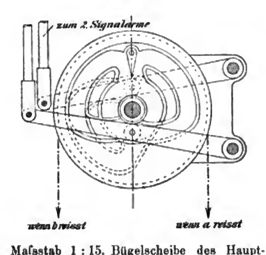


Fig. 1462.



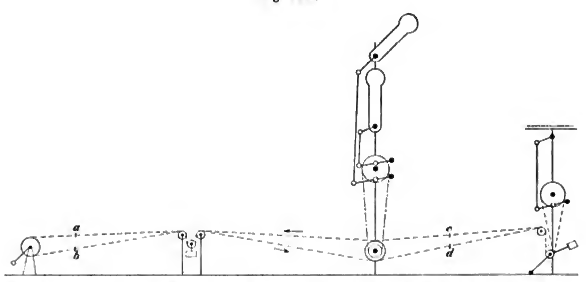
Mafsstab 1 : 15. Bügelscheibe des Hauptsignal-Antriebes. Vorsignal-Anschlufs mit zwei getrennten Schleifen und besonderm Spannwerke in jeder, Scheidt und Bachmann.

Dieser Mangel wird vermieden, wenn die Endrolle am Mastsignale zugleich als Anfangsrolle für die Vorscheibenleitung benutzt, und ein Hauptspannwerk zwischen Stellhebel und Mastsignal, sowie ein leichteres zweites Spannwerk, gewöhnlich am Maste der Vorscheibe gelagert, in den zweiten Leitungsabschnitt eingeschaltet wird. In Textabb. 1461 bis 1463 ist die Ausführung von Scheidt und Bachmann dargestellt. Signal- und Vorscheibenantrieb machen bei der Stellbewegung je eine Viertelkreisbewegung und sind mit Hubbügeln versehen, die die Bewegung mittels zweiarmiger Stellhebel und entsprechender Angriffstangen auf die Signalarme oder die Vorscheibe übertragen (Textabb. 1462). Die nach beiden

Digitized by Google

Seiten gleichartig wirkenden Hubbügel sind in solcher Weise abgegrenzt, dafs Hauptsignal und Vorscheibe nach Beendigung der Abwickelung die Ruhelage annehmen. Tritt der Leitungsbruch zwischen Mastsignal und Vorscheibe im Drahte c ein, während ein Signal auf „Fahrt“ steht, also Draht a gezogen und b nachgelassen ist (Textabb. 1463), so wird die Vorscheibe in die Warnungstellung gebracht, während das Mastsignal in Uebereinstimmung mit der Hebelstellung in der „Fahrt“-Stellung bleibt. Da aber der sich hierbei abwickelnde Draht d durch die festgelaufene Antriebscheibe an der Vorscheibe an einer nachlassenden Bewegung verhindert ist, so kann das Hauptsignal auch mittels des Stellhebels nur dadurch

Fig. 1463.



Leitungs-Uebersicht. Vorsignal-Anschlufs mit zwei getrennten Schleifen und besonderm Spannwerke in jeder, Scheidt und Bachmann.

auf „Halt“ gebracht werden, dafs das Spannwerk an der Vorscheibe durch den hierbei ziehenden Draht b gehoben wird, was wieder durch dessen selbstthätige Feststellung verhindert wird. Hieraus ergiebt sich die Notwendigkeit, bei dem Vorscheibenanschlusse mit getrennten Leitungschleifen das Spannwerk der Vorscheibenschleife als blofses Fallgewicht ohne Sicherungseinrichtung gegen selbstthätiges Heben bei der Stellbewegung auszubilden, wodurch die Gleichmäfsigkeit der Bewegungsübertragung auf die Vorscheibe nachtheilig beeinflufst wird.

Aehnlich ist die Leitungsanordnung für Vorscheibenanschlufs von Schnabel und Henning. Die Antriebrolle A am ein- und zweiarmigen Signale (Textabb. 1434 bis 1437) und die Rolle (Mod. 5187) am dreiarmigen Signale (Textabb. 1442) dienen zugleich als Antrieb für die Vorscheibe. Bei ein- und zweiarmigem Signale nimmt sie zugleich mit dem Mastsignale die dessen „Fahrt-“ und „Halt“-Stellung entsprechende Lage an. Beim dreiarmigen Signale dagegen geht die Vorscheibe nur beim Stellen aller drei Signalarme mit, während sie für den ersten und zweiten Signalarm, wie bei der betreffenden Stellwerkseinrichtung bereits erwähnt, durch eine besondere Stellbewegung in der zweiten Leitung, durch die die Antriebrolle (Mod. 5187) nach links gedreht, die Signalarmstellung aber nicht beeinflufst wird, in die „Fahrt“-Stellung zu bringen ist.

Digitized by Google

Damit sich der Draht beim Bruche abwickelt, sind hier drei Spannwerke erforderlich, je eines für die beiden Leitungen nach dem Mastsignale und das dritte für die Vorscheibenschleife. Das letztere darf aus dem bereits erwähnten Grunde nicht mit einer Feststelleinrichtung versehen sein. Bei der gesonderten Bedienung der Vorscheibe für das ein- und zweiarmige Signal würden aufserdem die Armsignale bei Drahtbruch während deren „Fahrt“-Stellung auf „Halt“ gestellt werden, während die Vorscheibe in der „Fahrt“-Stellung verbleibt.

C. 3. Vorscheibenanschlufs mittels durchlaufender Leitung in Verbindung mit besonderer Fallvorrichtung an der Vorscheibe.

Bei den eben beschriebenen Einrichtungen wird es als Vortheil bezeichnet, dafs bei Drahtbruch zwischen Mastsignal und Vorscheibe das erstere bedienbar bleibt. Hierzu ist aber nöthig, entweder das Spannwerk an der Vorscheibe ohne Klemmvorrichtung herzustellen, oder die Einrichtung so zu treffen, dafs sich das Spannwerk nach beendeter Fallwirkung von seiner Klemmeinrichtung, oder der wickelnde Draht selbst nach erfolgtem Festlaufen des Vorscheibenantriebes von dieser ablöst, damit die Bewegung der Antriebvorrichtung am Hauptsignale durch die eingetretene Abwickelung an der Vorscheibe nicht behindert ist. Die Nothwendigkeit, eines dieser Hülfsmittel bei der getrennten Schleifenanordnung anzuwenden, wird nun bei der nachstehend beschriebenen Leitungsanordnung vermieden.

Eine Ausführung dieser Art von Zimmermann und Buchloh hatte ursprünglich den Zweck, in Verbindung mit dem stehenden Pendel (S. 1185) auch bei gleichzeitigem Bruche beider Leitungsdrähte Mastsignal und Vorscheibe beide auf „Halt“ zu stellen. Sie kann aber ebensowohl mit dem hängenden Pendel, wie mit dem Schneckenantriebe so verbunden werden, dafs die Warnungstellung an der Vorscheibe bei Drahtbruch zwischen Hauptsignal und Vorscheibe selbstthätig herbei geführt wird, während das Hauptsignal bedienbar bleibt. Die Einrichtung besteht aus einem auf derselben Achse mit der Antriebrolle gelagerten Winkelhebel (Textabb. 1464), an dessen einem Schenkel das Fallgewicht G, an dessen anderm Schenkel das Druckrollenpaar e angebracht ist. Ueber das letztere ist die vom Mastsignale kommende Doppelleitung an die Stellrolle der Vorscheibe angeschlossen, wobei der Winkelhebel mittels der durchlaufenden Leitungsanordnung durch die überwiegende Kraft des gemeinschaftlichen Spannwerkes in der aus der Zeichnung ersichtlichen, durch den Anschlag f begrenzten Ruhestellung erhalten wird. Der mit der Antriebrolle durch das Stellröllchen g in Eingriff stehende Stellhebel a, an den die Stellstange b angeschlossen ist, ist in dem Schenkel d des Winkelhebels drehbar gelagert, sodafs der Stellhebel a, wenn d abwärts schwingt, unabhängig von der Stellung der Antriebrolle um das Stellröllchen g gedreht wird, und hierbei die Vorscheibe in die Warnungstellung zu bringen sucht. Das letztere geschieht daher auch bei Drahtbruch zwischen Hauptsignal und Vorscheibe bei „Fahrt“-Stellung des erstern, auch wenn eine Abwickelung an der Vorscheibe nicht eintritt, oder die Antriebrolle nicht festläuft.

Eine ähnliche Einrichtung wird neuerdings von Willmann und Co. ausgeführt, deren Gesammtanordnung in der Textabb. 1465 dargestellt ist. Die gesammte Leitung vom Stellwerke bis zur Vorscheibe wird durch das zwischen Mastsignal

Digitized by Google

Fig. 1464.

Mafsstab 1:15. Vorscheibenanschlufs mit durchlaufender Leitung und Fallgewicht an der Vorscheibe, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

und Stellwerk eingeschaltete Spannwerk in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten. In den Leitungstheil zwischen Hauptsignal und Vorscheibe ist ein einfaches Fallwerk eingeschaltet, dessen Gewichtshebel durch die überwiegende Kraft des Spann-

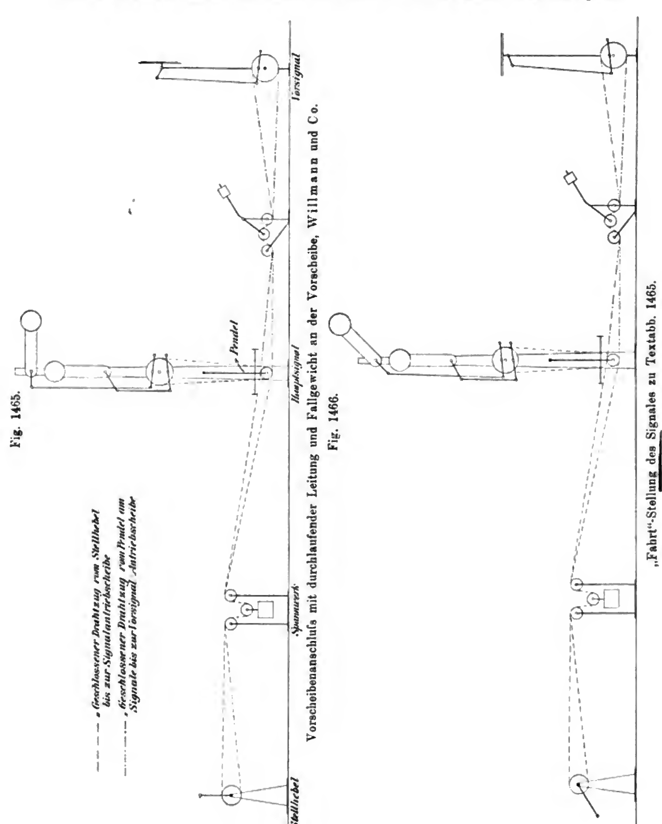


Fig. 1465.

Vorscheibenanschlufs mit durchlaufender Leitung und Fallgewicht an der Vorscheibe, Willmann und Co.

Fig. 1466.

„Fahrt"-Stellung des Signales zu Textabb. 1465.

werkes bis zu einer durch Anschlag begrenzten Endstellung hoch gezogen bleibt. Es kann also bei der Stellbewegung nicht gehoben werden. Textabb. 1466 zeigt die „Fahrt“-Stellung des Signales. Tritt hierbei Drahtbruch zwischen Hauptsignal und Vorscheibe ein (Textabb. 1467), so schwingt das Pendel am Mastsignale nach dem Spannwerke zu bis zu seiner durch Anschlag begrenzten Endstellung, ohne dafs die Stellung des Signales hierdurch beeinflufst wird. An der Vorscheibe dagegen ist hierbei eine Abwickelung eingetreten, die durch das gleichzeitig zur Wirkung gelangende Fallwerk ergänzt wird, bis die Endstellung an der Vorscheibe eintritt. Da das Fallwerk seinem Heben nur durch sein Gewicht widersteht, kann auch das Hauptsignal durch Heben des Fallgewichtes sowohl für einen, als auch für zwei Arme bedient werden. Bei Drahtbruch zwischen Stellwerk und Mastsignal tritt die Abwickelung in gewöhnlicher Weise unter dem Einflusse des Spannwerkes an beiden Antrieben ein, sodafs Hauptsignal und Vorscheibe zugleich auf „Halt“ und „Warnung“ gezogen werden.

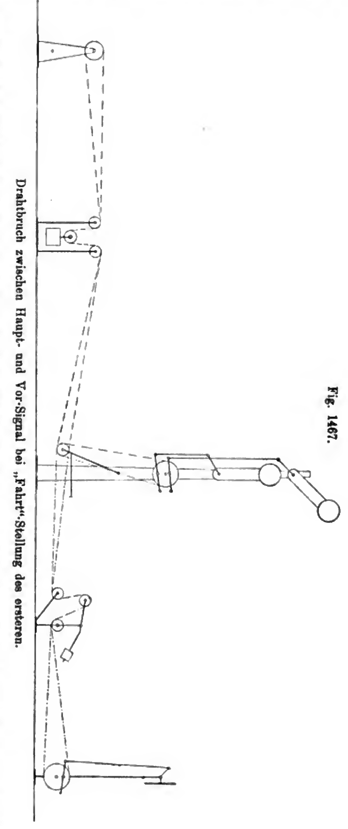


Fig. 1467.

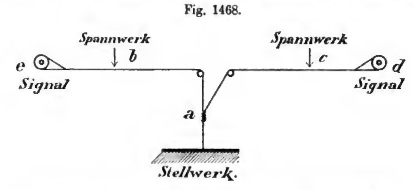
Drahtbruch zwischen Haupt- und Vor-Signal bei „Fahrt“-Stellung des ersteren.

δ. D. Gekuppelte Signale.

Unter Kuppelung zweier Signale versteht man gewöhnlich den Anschlufs zweier einarmiger Mastsignale, die sich in ihrer Fahrtstellung gegenseitig ausschliefsen, an eine gemeinschaftliche Doppelleitung. Die Stelleinrichtung erhält dabei dieselbe Anordnung, wie bei einem zweiarmigen Signale, während der Leergang der Angriffsvorrichtungen an den Signalen so einzurichten ist, dafs bei den beiden Stellbewegungen abwechselnd nur das eine Signal auf „Fahrt“ gestellt wird, während das zweite

unbeeinflufst bleibt. Es empfiehlt sich auch hier und ist bei den preufsischen Staatsbahnen vorgeschrieben, die Antriebvorrichtungen wie bei den mit Vorsignalen ausgerüsteten Mastsignalen so anzuordnen, dafs durch Reifsen eines Leitungsdrahtes an beliebiger Stelle kein gefährliches Signalbild herbeigeführt wird. Da jedes Signal für sich ein fertiges Signalbild liefert, also eine Zusammengehörigkeit, wie zwischen Hauptsignal und Vorscheibe, nicht besteht, genügt es, wenn durch Drahtbruch kein dauerndes Fahrsignal entstehen kann, und ein auf „Fahrt" gestelltes Signal nicht in dieser Stellung verbleibt, wenn der Stellhebel auf „Halt" gelegt wird. Die Einrichtung wird daher zweckmäfsig so getroffen, dafs das durch Drahtbruch aus seiner zwangläufigen Verbindung mit dem Stellhebel gelöste Signal unbedienbar wird, während das gekuppelte zweite Signal nach wie vor stellbar bleibt. Stand das erstere hierbei auf Fahrt, so mufs es entweder durch Abwickelung unter dem Einflusse eines Spannwerkes, oder durch die Wirksamkeit des Sicherheitshebels (Textabb. 1395)

Fig. 1468.



Gekuppelte, einarmige Signale mit getrennten Leitungschleifen.

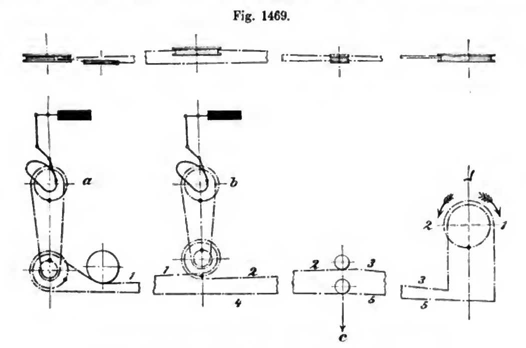
selbstthätig auf „Halt" fallen. Für gekuppelte einarmige Signale ist daher die Anwendung getrennter Leitungschleifen (Textabb. 1468) mit je einem Spannwerke für jede Leitungschleife, oder je einem Sicherheitshebel für jedes Signal besonders geeignet, namentlich dann, wenn beide Signale sich auf verschiedenen Seiten des Stellwerkes befinden. Hierbei ergiebt sich die aus der Textabb. 1468 ersichtliche Leitungsanordnung, wobei die beiden Leitungschleifen bei a zu einer gemeinschaftlichen Doppelleitung zusammengeknüpft sind. Handelt es sich hierbei um gröfsere Leitungslängen, so erhalten beide Signale zum Abwickeln eingerichtete, mit Grenzstellung versehene Endantriebe, während an passender Stelle in jede Leitungschleife eines der Spannwerke b und c eingeschaltet wird, die jedoch so eingerichtet sein müssen, dafs sie bei Drahtbruch in der einen Leitungschleife die freie Bewegung in der nicht unterbrochenen zweiten Schleife nicht behindern. Bei kurzen Leitungen können die Spannwerke in Wegfall kommen und die Drähte mit Sicherheitshebeln unmittelbar an die Signalarme angeschlossen werden. In beiden Fällen sind bei Drahtbruch im gemeinschaftlichen Leitungstücke beide Signale vom Stellhebel gelöst und werden entweder durch die eintretende Abwickelung an den Endrollen oder durch die Wirkung des Sicherheitshebels in die Haltstellung gebracht. Bricht der Draht in einer der Leitungschleifen a—d oder a—e, so tritt dasselbe am Signale der gerissenen Schleife ein, während das andere bedienbar bleibt. Stehen beide Signale auf derselben Stellwerkseite, so ist es üblicher, den Anschlufs statt mit getrennten Leitungschleifen mit durchlaufender Leitung in derselben Weise zu be-

Digitized by Google

wirken, wie zwischen Hauptsignal und Vorscheibe. Das entferntere Mastsignal wird alsdann wie eine Vorscheibe behandelt, während das zwischengeschaltete Signal unter Verwendung eines gemeinschaftlichen Spannwerkes mit einer der unter δ. C. 1. (S. 1220) beschriebenen Einrichtungen zum durchlaufenden Leitungsanschlusse versehen wird. Dementsprechend werden bei Drahtbruch an beliebiger Stelle stets beide Signale ungängig, wobei das grade auf „Fahrt" stehende selbstthätig in die „Halt"-Stellung zurückgeht.

Da sich die gröfsere Zahl der vorkommenden Kuppelungen einarmiger Signale auf Ausfahrsignale bezieht, die gleichweit vom Stellwerke entfernt, nur durch einige Gleisweiten von einander getrennt stehen (Textabb. 992, S. 906), so wird der durchlaufende Anschlufs noch gewöhnlich dahin vereinfacht, dafs dieser ohne Rücksicht auf die geringfügigen Wärmeeinflüsse auf das kurze Leitungstück zwischen beiden Signalen in ähnlicher Weise wie bei den S. 1155 behandelten Weichen-

Fig. 1469.



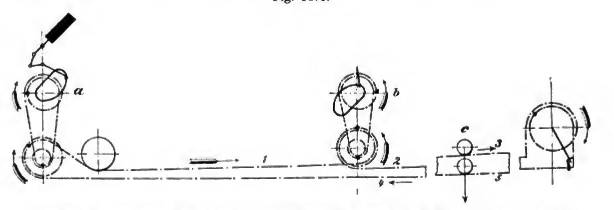
Gekuppelte, einarmige Signale mit durchlaufender Leitung.

kuppelungen hergestellt wird. Das nähere Signal erhält hierbei ebenfalls nur den gewöhnlichen Endantrieb, der in den einen Draht der Doppelleitung durchlaufend eingeschlungen ist, wie dies Textabb. 1469 veranschanlicht; a und b sind die Stellrollen der Signalarme, die bei jeder Stellbewegung um 90° gedreht werden und die Bewegung mittels am Maste gelagerter Winkelhebel, die in die Hubbügel der Stellrollen eingreifen, auf die Signalarme übertragen. Beim Umlegen des Stellhebels nach Pfeil 1 wird das Signal bei a auf „Fahrt" gestellt (Textabb. 1470), während das Signal bei b, dessen Winkelhebel hierbei in dem einmittigen Theile des Hubbügels gleitet, in der Ruhelage verbleibt. Das Umgekehrte geschieht beim Umlegen des Hebels nach Pfeil 2; c ist das gemeinschaftliche Spannwerk, durch das die gesammte Leitung in gleichmäfsiger Ruhespannung erhalten und bei Drahtbruch die Abwickelung an beiden Endrollen herbeigeführt wird. Erfolgt der Drahtbruch in den Leitungstücken 2—3 und 4—5, so wirkt der heil gebliebene Draht durch

Digitized by Google

die Abwickelung in derselben Richtung wie beim Stellen auf die beiden Endrollen ein, die demgemäfs ihre der „Halt"-Stellung beider Signale entsprechende Endstellung erreichen, gleichviel ob der Draht in der Ruhelage oder in der „Fahrt"-Stellung eines der Signale bricht. Reifst dagegen das die beiden Endrollen verbindende

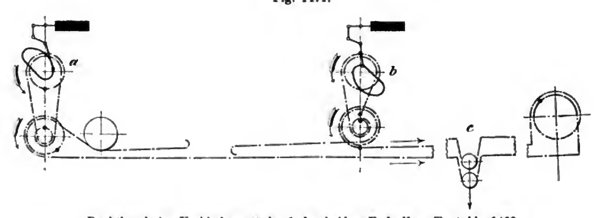
Fig. 1470.



Gekuppelte einarmige Signale mit durchlaufender Leitung, a auf „Fahrt", b auf „Halt".

Leitungstück 1, so wirkt bei „Fahrt"-Stellung eines der Signale die Abwickelung an der einen Endrolle im Sinne des Stellens und an der andern im Sinne des Zurückstellens, wobei, wenn z. B. Signal a gezogen war, der Antrieb bei b seine Grenzstellung eher erreicht, als der bei a. Am Schlusse der durch das Spannwerk herbeigeführten Wickelung ergiebt sich daher der Zustand nach Textabb. 1471,

Fig. 1471.



Drahtbruch im Verbindungstücke 1 der beiden Endrollen, Textabb. 1469.

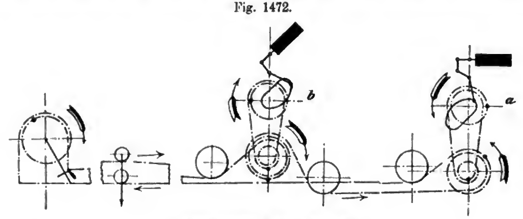
wobei die Wickelung durch äufsere Einflüsse oder durch die natürliche Spannkraft des Drahtes 4—5 an der Endrolle bei b noch weiter geführt werden kann. Bei der hierdurch möglichen Nachbewegung von a gleitet jedoch der Winkelhebel daselbst bis zum Eintritte der Grenzstellung in dem Leergange seines Hubbügels, sodafs eine Beeinflussung des Signales auch durch die Nachbewegung nicht eintreten kann. Ist die Leitung von links her angeschlossen, so mufs das Verbindungstück, um die Nachbewegung in gleicher Weise unschädlich zu machen, zwischen den beiden Endrollen nach Textabb. 1472 angeordnet werden. Bei einem Drahtbruche daselbst tritt der Zustand nach Textabb. 1473 ein, wobei die Endrolle bei a durch das

Digitized by Google

Spannwerk in die Grenzstellung gebracht und die Nachbewegung an b wie zuvor durch den Leergang aufgenommen wird.

Neben diesen Kuppelungen einarmiger Signale mit abwechselnder „Fahrt“-Stellung kommen auch Kuppelungen ein- und mehrarmiger Signale mit gleichzeitiger

Fig. 1472.



Verbindungstück der Endrollen.

„Fahrt“-Stellung vor, z. B. wenn aufser dem eigentlichen Abschlufssignale, das vom Bahnhofe aus nicht gesehen werden kann, noch ein Nachahmungsignal mit gleicher Ausrüstung und Armzahl aufgestellt wird. Beide Signale und die zugehörige Vorscheibe bilden dann eine zusammengehörige Signalreihe und werden durch gemeinschaftliche Leitung gleichzeitig bedient. Der Leitungsanschlufs zwischen den beiden

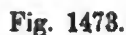
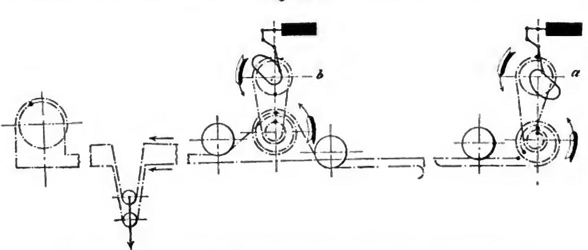


Fig. 1473.



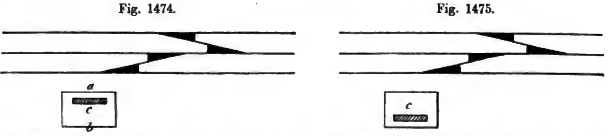
Zustand bei Drahtbruch im Verbindungstücke der Endrollen, Textabb. 1472.

Armsignalen ist hierbei so anzuordnen, dafs bei etwaiger Ungängigkeit des Nachahmungsignales auch das Abschlufssignal mit Vorscheibe nicht auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Umgekehrt ist es zwecklos, dafs das Nachahmungsignal bei eintretender Unbedienbarkeit der beiden anderen Signale bedienbar bleibt. Am geeignetsten für die Kuppelung der drei Signale ist daher die Anordnung durchlaufender Leitungen in solcher Weise, dafs bei Drahtbruch an beliebiger Stelle alle drei Signale selbstthätig in die Ruhelage zurückgehen und hiernach unbedienbar

bleiben. Läfst sich der gemeinschaftliche Anschlufs wegen zu grofser Belastung des Stellhebels nicht erreichen, so wird gewöhnlich für das Nachahmungsignal ein besonderer Stellhebel angeordnet, wobei die Abhängigkeit bestehen mufs, dafs das Nachahmungsignal vor dem Abschlufssignale auf „Fahrt“ gestellt wird, und umgekehrt das erstere nicht eher auf „Halt“ gestellt werden kann, bis das Abschlufssignal in die Ruhestellung gebracht ist. Bei dieser getrennten Bedienung und der gewöhnlichen Wirkung des Drahtbruches kann jedoch das unzulässige Bild: Abschlufssignal auf „Fahrt“ und Nachahmungsignal auf „Halt“ entstehen, wenn der Draht in der Stelleitung des Nachahmungsignales reifst, während dieses auf „Fahrt“ steht. Um dieses zu vermeiden, ist es angezeigt, den Angriff des Nachahmungsignales bei getrennter Bedienung beider Signale mit einer Feststellvorrichtung, ähnlich, wie für die Einrückleitung des dreiarmigen Signales (s. S. 1214) zu versehen, so dafs eine Abwickelung bei Drahtbruch nicht eintreten kann. Erhält auch der zugehörige Stellhebel eine gleiche Feststellvorrichtung, so wird Signal und Stellvorrichtung bei Drahtbruch in der jeweiligen Lage festgelegt. Bricht der Draht in der Ruhestellung der Signale, so wird eine Signalgebung überhaupt verhindert, während bei Drahtbruch in der „Fahrt“-Stellung des Nachahmungsignales dieses auf „Fahrt“ verbleibt, dagegen die Deckung eines eingelassenen Zuges durch die Haltstellung des Abschlufssignales nebst Vorscheibe nicht behindert ist.

d) 4. Vergleichende Zusammenstellung der behandelten Signaleinrichtungen.

Von den unter d. 3. γ beschriebenen beiden Hauptformen der Signalstellwerke werden auf den norddeutschen Bahnen die Hebelwerke gegenüber den Kurbelstellern im Allgemeinen bevorzugt. Der gröfsere Arbeitsweg der Kurbeln ergiebt zwar ein günstigeres Uebersetzungsverhältnis und daher geringern Kraftaufwand, doch wird dieser Vortheil durch die bequemere, durch das Körpergewicht unterstützte Arbeitsweise an den Hebeln ausgeglichen. Letztere werden daher allgemeiner angewandt, wenn die Stellwerke, wie dies bei den später behandelten Klassen II und III (S. 909) in der Regel der Fall ist, in ausreichend geräumigen Gebäuden untergebracht sind. Das Stellwerk wird hierbei gewöhnlich an der den Gleisen zugekehrten Längsseite des Gebäudes aufgestellt (Textabb. 1474), sodafs der



Stellung der Stellwerke zu den Gleisen. c = Standort des Wärters, Einzel- und Umschlag-Hebel.

Stellung der Stellwerke zu den Gleisen. c = Standort des Wärters, Einzelhebel und Kurbeln.

Wärter bei der Bedienung auf die Gleise sieht. An und für sich wäre daher die Verwendung von Signalhebeln mit einseitiger Bewegung geboten, da sich aber der Wärter von dem Freisein der Gleise schon vor dem Ziehen des Signales überzeugt

Digitized by Google

haben mufs, was er übrigens vielfach auch nur von den Fenstern in der Vorderwand a aus kann, so hat auch die Verwendung von Signalhebeln mit zweiseitiger Bewegung kein Bedenken. Für die Aufstellung der Stellwerke besteht daher auch die Regel, rings herum einen für die Bedienung und zum Herantreten an die Fenster ausreichenden Raum zu belassen, wobei auch der Vortheil erreicht wird, dafs der Verkehr zwischen Wärter und den übrigen Bahnhofs-Bediensteten nicht behindert wird.

Lassen die örtlichen Verhältnisse die umgekehrte Aufstellungsweise der Stellwerke zweckmäfsig erscheinen, bei der (Textabb. 1475) der nach den Gleisen gelegene Theil des Stellwerksraumes als gewöhnlicher Aufstellungsort für den Wärter frei gehalten wird, so ist mit Rücksicht auf die thunlichst unbehinderte Aussicht während der Bedienung der Verwendung von Einzelhebeln oder Kurbeln für die Signalbedienung der Vorzug zu geben. Signalkurbeln finden aufserdem vorzugsweise Verwendung bei Aufstellung der Stellwerke in beschränkten Räumen, z. B. in Dienstzimmern der Stationsdienststelle, wie dies bei den Stellwerken der Klasse I (S. 909) vielfach vorkommt, und ebenso bei der auf den süddeutschen Bahnen üblichen Aufstellung der Stellwerke auf den Bahnsteigen, wobei die Benutzung durch Unbefugte in einfacher Weise durch eine über die Kurbelgriffe geschobene Verschlufsschiene verhindert werden kann. Vielfach wird der Aufstellungsraum bei den Stellwerken der Klasse I auch durch einen Vorbau am Empfangsgebäude hergestellt, der unmittelbar vom Dienstraume aus zugänglich ist.

Für die beschriebenen Signalangriffe und die Einrichtung zur selbstthätigen „Halt"-Stellung bei Drahtbruch ist der Gesichtspunkt mafsgebend, dafs der „Halt"-Stellung des Signalhebels unter allen Umständen die „Halt"-Stellung des Signalarmes entspricht. Die Haltstellung des Signales soll daher, wenn nicht schon selbstthätig während der „Fahrt"-Stellung des Signalhebels, so doch jedenfalls dann eintreten, wenn der Signalhebel in die „Halt"-Stellung gebracht wird. Zu diesem Zwecke findet zweckmäfsig bei ein- und mehrarmigen oder gekuppelten Signalen ohne Vorscheibe mit kurzen Stelleitungen, die einer Ausgleichung für Bewegungsverluste nicht bedürfen, der Sicherheitshebel (Textabb. 1395) Verwendung. Er hat gegenüber der auf der Wirkung von Spanngewichten beruhenden Anordnung den wesentlichen Vortheil, dafs bei Drahtbruch in der Ruhestellung der Signale eine Bewegung des Signalarmes überhaupt nicht eintritt, das auf „Halt" stehende Signal also in der „Halt"-Stellung bleibt.

Bei allen anderen Signalangriffen mit Fallwirkung unter dem Einflusse von Spanngewichten tritt bei Drahtbruch in der Ruhelage eine selbstthätige Signalbewegung ein, die zu einer Betriebsgefahr führen kann, wenn die Abwickelung durch Hindernisse in der Leitung oder durch unzureichende Fallhöhe oder Zugwirkung des Spannwerkes auf halbem Wege aufhört.

Im Uebrigen sind wesentliche Unterschiede in den beschriebenen Angriffsvorrichtungen nur bei den dreiarmigen Signalen vorhanden. Die Anordnung der Einrückung am Maste bei der Bedienung durch zwei Doppelleitungen hat gegenüber der Anschaltung der zweiten Doppelleitung im Stellwerke den Vorzug der gleichmäfsigen Vertheilung der Bewegungswiderstände und beseitigt auch durch die S. 1214 erwähnte Sperreinrichtung am dritten Signalarme den bei der gleichzeitigen Bewegung beider Doppelleitungen auftretenden Nachtheil, dafs in der

Digitized by Google

„Fahrt“-Stellung des dreiarmigen Signales durch einen Bruch in der Stelleitung, die den dritten Arm auf Fahrt gestellt hat, der letztere für sich allein in seine senkrechte Ruhestellung zurückgebracht wird, und so ein der eingestellten Fahrstrafse nicht entsprechendes zweiarmiges Signal erscheint.

Bei der S. 1216 beschriebenen Anordnung mit nur einer Doppelleitung auch für das dreiarmige Signal wird zwar bei Drahtbruch die theilweise Beseitigung des auf „Fahrt“ stehenden dreiarmigen Signales und somit das Erscheinen eines mit der Weichenlage nicht übereinstimmenden Fahrsignales ebenfalls verhindert, dagegen aber ein solches unrichtiges Fahrsignal im Verlaufe jeder Stellbewegung vorübergehend herbeigeführt, da bei dem Umlegen des Hebels für das dreiarmige Signal in der Mitte des Stellganges eine kurze Unterbrechung in der Fortführung der Bewegung eintreten wird, weil der Stellwärter dort seine Handlage ändern mufs. Die Aufeinanderfolge zweier verschiedener Signalzeichen innerhalb derselben, nach Belieben zu unterbrechenden Stellbewegung mufs daher als ein Uebelstand dieser Anordnung bezeichnet werden, zumal auch die zumeist geringfügige Ersparnis an Leitung durch die weniger übersichtliche Verschlufs- und Hebel-Anordnung im Stellwerke aufgewogen wird.

Von den Einrichtungen zum Vorscheibenanschlusse entsprechen die durchlaufenden Leitungsführungen der auf den deutschen Bahnen üblichen Auffassung, wonach Armsignal und zugehörige Vorscheibe als ein einheitliches Signalbild gelten, das stets in seiner Gesammtheit erscheinen mufs. Es ist daher auch folgerichtig, wenn sich die Ungangbarkeit in Folge Drahtbruches auf das ganze zusammengehörige Signalzeichen erstreckt und daher bei Drahtbruch zwischen Signal und Vorscheibe auch eine erneute „Fahrt“-Stellung am Armsignale allein nicht mehr vorgenommen werden kann. Von den hierzu in Frage kommenden Einrichtungen sind die Hebel- und Pendel-Anschlüsse und der Schneckenantrieb leicht zu unterhalten und in ihrer Wirkungsweise leicht verständlich, sodafs auch weniger geübte Kräfte den ordnungsmäfsigen Anschlufs bei vorkommendem Drahtbruche herstellen können. Weniger durchsichtig ist das Wendegetriebe in seiner beschriebenen Verwendung als durchlaufender Signalantrieb, auch bietet die Auslöseeinrichtung an dem zugehörigen Vorsignalantriebe eine weitere Schwierigkeit, den ordnungsmäfsigen Zustand bei Drahtbruch wieder herzustellen.

Die gleichen Gesichtspunkte, wie für den Anschlufs von Signal und Vorscheibe sind auch für die Kuppelung von Nachahmung- und Abschlufs-Signal mafsgebend, die demgemäfs ebenfalls möglichst durchlaufend herzustellen ist.

Bei der Kuppelung einarmiger Signale dagegen, von denen jeweilig nur an einem Signale die „Fahrt“-Stellung erscheinen darf, liegt keine Veranlassung vor, bei eintretender Ungangbarkeit an dem einen Signale in Folge Drahtbruches die gleiche Wirkung auch auf das andere zu übertragen. Die Anordnung getrennter Leitungschleifen, die entweder zur Herbeiführung der „Halt“-Stellung bei Drahtbruch mit je einem Spannwerke versehen, oder mittels Sicherheitshebeln unmittelbar an die Signalarme angeschlossen werden, entspricht daher für gekuppelte Signale mit wechselnder „Fahrt“-Stellung den Anforderungen in vollkommener Weise. Allerdings kann die Gesammtanordnung je nach der Lage der Signale zu einander auch in diesem Falle nicht selten mit durchlaufender Leitungsführung vereinfacht werden, die demgemäfs auch bei Signalkuppelungen

Digitized by Google

vorstehender Art vielfach angewandt wird. Ebenso ist bei der gewöhnlichen Aufstellung gekuppelter Ausfahrsignale in derselben Gleishöhe die durchlaufende Leitungsführung durch Einschlingen des zwischengeschalteten Signales in einen Draht der bis zum letzten Signale durchgeführten Doppelleitung mit gemeinschaftlichem Spannwerke ein einfaches, empfehlenswerthes Mittel, gegen dessen Verwendung bei der beschriebenen Ausführung keine Bedenken vorliegen.

Aufser durch Drahtbruch kann ein gefährliches Signalbild dadurch herbeigeführt werden, dafs der Signalhebel beim Festhaken der Leitung oder eines Signalarmes durch Recken der Leitung in die „Halt"-Stellung gebracht wird, während sich der Signalarm noch theilweise in der „Fahrt"-Stellung befindet. Es liegt dann die Gefahr vor, dafs ein Zug auf das zweifelhafte Signal in den Bahnhof fährt. Um dies zu verhindern, hat man Ueberwachungsvorrichtungen auch für die Signalhebel vorgeschlagen, die diesen bei gewaltsamer Leitungsbeanspruchung in seiner Bewegung sperren sollen, also ähnlich wie die S. 1114 für die Weichenhebel beschriebenen Bewegungssperren eingerichtet sein müfsten. Wenn es auch angängig erscheint, solche Vorrichtungen, wie S. 1240 erwähnt, für Nachahmungsignale anzuwenden, die durch besondere Hebel gestellt werden und in ihrer „Fahrt"-Stellung vornehmlich als Warnungsignal für den Verschiebedienst dienen, so ist doch die gleiche Ausbildung für die Hebel von Abschlufssignalen bedenklich, da die Sperreinrichtung auch zur Unzeit wirken und die unter Umständen erforderliche schleunige Zurücknahme eines Fahrsignales verhindern kann. Aufserdem würde eine Sicherung nicht erreicht, wenn der Signalarm der Stellbewegung in Folge Bruches in der von dem Signalangriffe nach dem Arme geführten Leitung nicht folgt. Das letztere trifft auch zu für die ebenfalls in Vorschlag gebrachte Vergröfserung des bisher gewöhnlich 400 mm betragenden Stellweges, der übrigens neuerdings mit Recht vielfach zu 500 mm angenommen wird.

Zweckmäfsig erscheint es, eine Ueberwachung über die Erzielung der richtigen Bewegung des Signales dadurch auszuüben, dafs die der „Halt"-Stellung des Signales nachfolgende Streckenfreigabe erst vorgenommen werden kann, wenn das Signal thatsächlich in die „Halt"-Stellung gelangt ist. Diese Wirkung läfst sich durch eine in die Streckenblockung eingeschaltete, durch den Signalarm bethätigte Stromunterbrechung erreichen. Hierauf wird bei der Behandlung der Streckenblockeinrichtungen noch näher eingegangen werden.

IV. e) Ergänzende Sicherheitseinrichtungen an den fernbedienten Weichen.

e) 1. Allgemeines.

Da die Verschlufseinrichtungen der Sicherungstellwerke nur auf die Hebel im Stellwerke wirken, wird volle Betriebsicherheit bei den fernbedienten Weichen nur erreicht, wenn die Uebereinstimmung zwischen Hebelstellung und Weichenlage durch die Bewegungsübertragung unbedingt gesichert ist. Die Weichensignale gestatten zwar meist eine Prüfung, ob diese Uebereinstimmung besteht, aber eine Sicherung können sie nicht gewähren. Auch ist die Wirkung der Ueber-

Digitized by Google

wachungseinrichtungen bei den Drahtzuganlagen, die die Weiche bei Drahtbruch sperren, nicht immer sicher[710]).

Es ist daher erforderlich, aufser den Mitteln zur Kennzeichnung der Weichenlage auf gröfsere Entfernungen, den Weichensignalen, noch besondere Sicherheitseinrichtungen zu treffen, durch die nach Einstellung der Weichen vom Stellwerke aus noch eine örtliche Verriegelung der Weichenzungen in ihrer vorgeschriebenen Lage vorgenommen werden mufs, bevor ein abhängiges Signal auf „Fahrt" gestellt werden kann. Hierdurch wird zugleich während der „Fahrt"-Stellung des Signales bei den Drahtzuganlagen zwangsweise die Sicherung gegen selbstthätige Bewegung der Weichen in Folge Drahtbruches erzielt.

Ferner hat sich das Bedürfnis herausgestellt, bei den fernbedienten Weichen Vorkehrungen gegen das Umstellen unter Fahrzeugen zu treffen. Hierzu dienen entweder örtliche, an den einzelnen Weichen angebrachte Vorrichtungen: Druckschienen, Zeitverschlüsse, bei denen das Fahrzeug die Weiche verschliefst, oder solche, die das Zurücknehmen eines einmal gezogenen Fahrstrafsenhebels von der Zustimmung einer zweiten Dienststelle, oder davon abhängig machen, dafs der Zug eine gewisse Stelle erreicht hat. Bei den einfachen Bahnhofsverhältnissen der Stellwerksklasse I (S. 909) kommt hierfür meist nur das erste Verfahren in Frage. Die Sicherungseinrichtungen zur Festlegung ganzer Fahrstrafsen werden daher erst später behandelt.

e) 2. Einrichtungen zur Kennzeichnung und Sicherung der Weichenstellung.

2. α. Das Weichensignal.

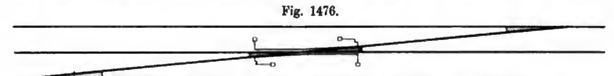
Das Weichensignal mufs so angeschlossen werden, dafs es seine Stellung nur in Uebereinstimmung mit der Zungenbewegung wechselt. Bei den mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehenen Weichen wäre es hiernach am richtigsten, die Bewegung unmittelbar von den Zungen aus so auf das Weichensignal zu übertragen, dafs es seine entsprechende Endstellung erst erreicht, wenn die eine Zunge fest anliegt und die andere so weit absteht, dafs die anliegende Zunge verriegelt ist. Einrichtungen dieser Art stehen jedoch nur vereinzelt in Anwendung, gewöhnlich begnügt man sich damit, das Weichensignal bei den Spitzenverschlüssen mit getheilten Zungenangriffstangen an das gemeinschaftliche Zwischengelenk anzuschliefsen (Textabb. 1160, S. 1026, und 1162, S. 1027), während bei den Spitzenverschlüssen mit zwei als Zungenangriffe dienenden Gelenken die gemeinschaftliche Stellstange nach Textabb. 1183 (S. 1042) die Signalbewegung vermitelt. Falls der Spitzenverschlufs, wie bei Gestängeleitung, zugleich als Endausgleichung dient, so ist ein entsprechender Leergang für das Weichensignal vorzusehen. In Textabb. 1183, S. 1042 ist der Anschlufs wie bei den von Hand bedienten Weichen unter Benutzung des Weichenstellbockes der preufsischen Staatsbahnweiche hergestellt, von dem nur der Gewichtshebel abgenommen ist, sodafs die Handbedienung bei etwaiger Ungangbarkeit der Stelleitung durch Aufsetzen des Gewichtshebels ohne Weiteres ermöglicht werden kann. Zur Erleichterung der

[710]) S. 1150.

Digitized by Google

Uebersicht empfiehlt es sich, das Weichensignal stets nach der Seite der Abweichung aufzustellen. Auch werden vielfach die Laternen der Stellwerksweichen zur bessern Unterscheidung von in der Nähe liegenden, von Hand bedienten Weichen in geringerer Höhe angeordnet, als die Signale der letzteren. Bei den doppelten Kreuzungsweichen, deren Zungen auf Schutzstellung gekuppelt sind (S. 1046), werden zur Kennzeichnung der Weichenlage für jede Seite der Kreuzung zwei Weichensignale erforderlich, von denen gewöhnlich je eines nach Textabb. 1476 behufs

Fig. 1476.



Mafsstab 1 : 750. Aufstellung der Weichensignale an einer doppelten Kreuzungsweiche.

Aufstellung aufserhalb der Umgrenzung des Lichtraumes durch Winkelumlenkung nach der Mitte der Kreuzung hin zu versetzen ist. Im Uebrigen ist die Ausrüstung des Weichensignales und ihre Bedeutung bei den Stellwerksweichen genau dieselbe, wie bei den von Hand bedienten Weichen; bezüglich dieses Punktes wird auf Bd. II Abschnitt C verwiesen.

2. β. Die Sicherungsverriegelungen.

β. A. Allgemeines.

Die Sicherungsverriegelungen an den Stellwerksweichen werden entweder an besondere Riegelhebel angeschlossen, oder in die Signalleitung eingeschaltet. In beiden Fällen müssen sie, um von etwaigen Brüchen innerhalb der Spitzenverschlüsse unabhängig zu sein, auf beide Zungen einwirken, sodafs die Riegelbewegung nur vorgenommen werden kann, wenn für die beabsichtigte Weicheneinstellung die eine Zunge vollständig anliegt und die andere soweit absteht, dafs die Weiche sicher befahren werden kann.

Bei der Verwendung besonderer Riegelhebel können mehrere Verriegelungen an denselbem Hebel angeschlossen werden; für diese Zusammenlegungen, sowie für das Einschalten einzelner Verriegelungen in die Signalleitungen sind die früher [711]) aufgeführten Gesichtspunkte mafsgebend. Die Riegelleitung entspricht hierbei in allen ihren Zubehörtheilen der Weichenstelleitung, sie wird ebenfalls aus 5 mm starkem Stahldrahte hergestellt und den neueren Anforderungen entsprechend durchweg mit selbstthätigen Spannwerken versehen.

β. B. Die Riegelhebel.

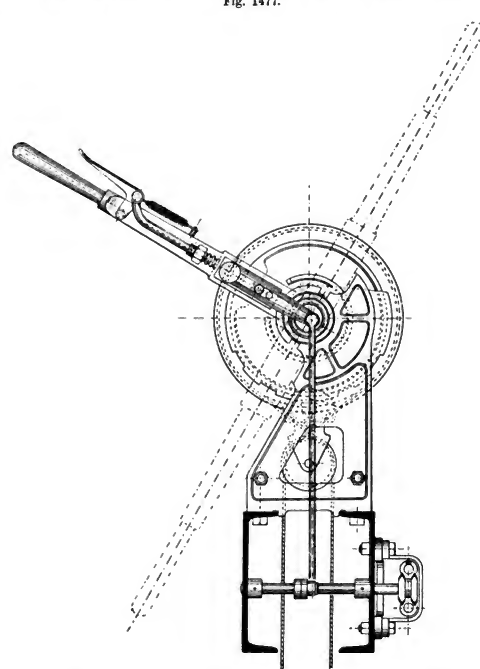
Bei den älteren Ausführungen wurden die Riegelhebel mit Rücksicht auf die erforderlichen beiden Arbeitstellungen [712]) den Signalstellhebeln nachgebildet und daher entweder als Signalumschlaghebel mit zweiseitiger Bewegung, oder als Zweisteller mit zwei getrennten Hebeln ausgebildet, wobei eine Doppelleitung die Stellbewegung auf die Riegeleinrichtung übertrug. Da neuerdings auch an die Riegel-

[711]) S. 923 ff.
[712]) S. 923.

Digitized by Google

hebel die gleichen Anforderungen bezüglich der selbstthätigen Signalsperre bei Drahtbruch oder unzulässiger Leitungsbeanspruchung gestellt werden, wie an die Weichenhebel, so erhalten die Riegelhebel jetzt die gleichen Ueberwachungsvorrichtungen, wie die Weichenhebel und sind in gleicher Weise in den Verschlufs

Fig. 1477.



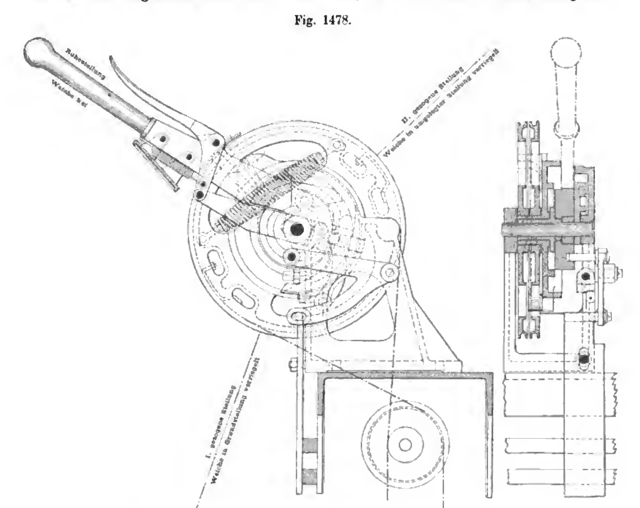
Mafsstab 1 : 10. Weichenverriegelungshebel mit zwei Stellungen aus einer Mittellage, Zimmermann und Buchloh.

des Stellwerkes einzubeziehen. Daher müssen vor dem Ziehen eines Signalhebels oder Fahrstrafsenhebels nicht nur die Weichenstellhebel, sondern auch die abhängigen Riegelhebel richtig eingestellt werden. Wird die Verriegelung nur für eine Weichenlage erforderlich, so genügen die beiden Endstellungen des gewöhnlichen

Digitized by Google

Weichenhebels auch für die Ausführung der Verriegelung. Ist beispielsweise der Hebel in der obern Endstellung eingeklinkt, so ist die Weiche zum beliebigen Umstellen frei, während sie durch das Umlegen des Riegelhebels in die nach unten gerichtete Endstellung (Textabb. 1281 S. 1107) in der beabsichtigten Stellung verriegelt ist. Wo zwei Arbeitstellungen erforderlich sind, wird die Anordnung ebenfalls unter Verwendung der gewöhnlichen Weichenhebel vielfach so getroffen, dafs für die Ruhelage nach Textabb. 1477 eine Mitteleinklinkung angebracht wird, von der aus der Riegelhebel entweder in die obere, oder in die untere Endstellung um-

Fig. 1478.



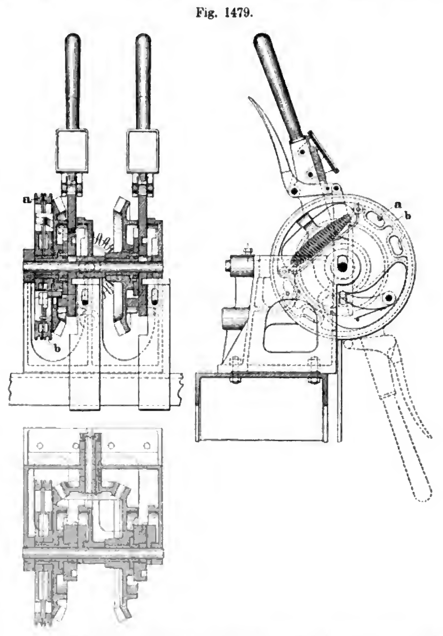
Mafsstab 2 : 15. Weichenverriegelungshebel mit zwei Stellungen aus einer Mittellage, Schnabel und Henning.

gelegt wird. Der Arbeitsweg der Leitung entspricht hierbei, wenn die Verhältnisse des Weichenstellhebels ungeändert beibehalten werden, der Hälfte des 500 mm betragenden Weges der Weichenstelleitung. In der von Zimmermann und Buchloh ausgeführten Anordnung (Textabb. 1477) ist die Seilrolle des Riegelhebels gröfser angenommen, sodafs der Arbeitsweg nach jeder Seite 300 mm beträgt, was völlig ausreichend ist, um so mehr, als die an dem Riegelhebel vorhandene Aufschneidevorrichtung, selbst wenn der Draht langer Leitungen gereckt sein sollte, die selbstthätige Signalsperre wie bei Drahtbruch herbeiführt. Textabb. 1478

Digitized by Google

zeigt die Anordnung von Schnabel und Henning. Soll die hier ebenfalls angenommene Mitteleinklinkung vermieden werden, so können zur Herstellung der für die Verriegelung erforderlichen beiden Arbeitstellungen auch zwei getrennte Weichenhebel mit den gewöhnlichen Endstellungen angewandt werden, von denen jeder die abhängige Weiche nur in einer Endstellung festlegt. Die Uebertragung

Fig. 1479.



Mafsstab 1 : 10. Weichenverriegelungshebel mit Ueberwachungsvorrichtung, Schnabel und Henning.

geschieht entweder durch zwei bis zur Weiche durchgeführte Doppelleitungen, an die zwei getrennte Riegeleinrichtungen angeschlossen sind, oder es wird an passender Stelle ein Uebergang von zwei auf eine Doppelleitung (Textabb. 1407 S. 1190) eingeschaltet, sodafs nur eine Riegelleitung und im Wesentlichen auch nur eine Doppelleitung erforderlich wird.

Digitized by Google

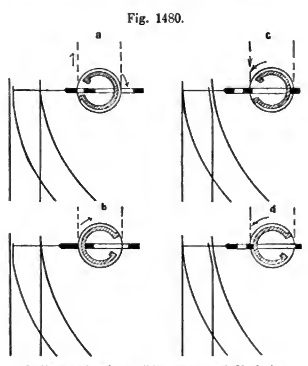
Eine dritte, dem Signaldoppelsteller nachgebildete, jedoch mit einer Ueberwachungsvorrichtung nach Art der Weichenhebel versehene Anordnung von Schnabel und Henning ist in der Textabb. 1479 dargestellt; sie entspricht dem in Textabb. 1409 S. 1192 dargestellten Signalhebel, nur ist die feste Drahtseilrolle durch die beiden Seilrollen a und b mit Ueberwachungsvorrichtung ersetzt.

β. C. Die Endverriegelungen.

Die am Ende einer Riegelleitung befindliche Riegeleinrichtung, wird im Gegensatze zu dem zwischen den Endpunkten der Leitung liegenden Zwischenriegel als Endverriegelung bezeichnet.

Die Endverriegelung besteht gewöhnlich aus einer an der Weiche gelagerten und mit dieser fest verbundenen drehbaren Rolle, die auf ihrer obern Seite mit einem Riegelkranze versehen ist, der bei der Drehung der Rolle in entsprechende Ausschnitte der mit den Weichenzungen verbundenen Riegelstangen eintritt. Bei beschränkten Raumverhältnissen kommen auch Stangenverriegelungen vor (S. 1258).

Fig. 1480.



Rollenverriegelung, Siemens und Halske.

Die Textabb. 1480[713]) zeigt die Anordnung der Rollenverriegelung nach der Ausführung von Siemens und Halske bei Handbedienung der Weiche. Der der Weiche gegenüber liegende, zur Durchführung der Riegelstange unterbrochene Riegelkranz ist an seinen beiden Enden mit seitlichen Ansätzen versehen, von denen der eine nach innen, der andere nach aufsen vorspringend angeordnet ist. Bei Stellung der zu sichernden Weiche auf den geraden Strang nach Textabb. 1480a kann die Drehung der Riegelrolle nur in der Richtung des Pfeiles vorgenommen werden, wobei die Weiche nach Textabb. 1480b durch die Innenfläche des Riegelkranzes festgelegt wird. Die entgegengesetzte Riegelbewegung ist bei dieser Weichenlage durch den nach innen gerichteten Ansatz des Riegelkranzes verhindert, weil der Einschnitt in der Riegelstange für ihn nicht passend liegt; sie kann dagegen nach Textabb. 1480c und d vorgenommen werden, nachdem die Weiche auf den krummen Strang gestellt ist, wobei der Riegelkranz durch seine Aufsenfläche die Riegelstange und somit die Weiche in ihrer vorgeschriebenen Lage abstützt. Hier verhindert der nach aufsen gerichtete Ansatz am Riegelkranze die falsche Riegelbewegung.

713) Schubert, Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe, 1900. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann, S. 141.

Digitized by Google

Bei Stellwerksweichen erhält jede Zunge ihre besondere Riegelstange, deren Einschnitte so einzurichten sind, dafs die Riegelbewegungen nur vorgenommen werden können, wenn die eine Zunge an- und die andere soweit abliegt, dafs eine ausreichende Verriegelung der erstern durch den Spitzenverschlufs bereits eingetreten ist. Da diese Verriegelung bei der unter IV b 4 und 5, S. 1025 und 1026 behandelten Wirkungsweise der aufschneidbaren Spitzenverschlüsse schon bei 80 bis 100 mm Zungenausschlag beginnt, der Gesammtausschlag jedoch mit Rücksicht auf das sichere Aufschneiden (S. 1044) thunlichst nicht geringer sein soll, als 150 mm und bei den als Endausgleichung dienenden Spitzenverschlüssen der Gestängeanlagen sogar bis zu 200 mm anwachsen kann, so sind die Einschnitte in der Riegelstange für die abliegende Zunge nach diesem wechselnden Ausschlage zu bemessen. Sie werden gewöhnlich auch bei den Drahtzugweichen, für die zwar eine Endausgleichung im vorstehenden Sinne nicht in Frage kommt, aber doch Abweichungen im Zungenausschlage durch Hubverluste oder ungleiche Längenänderungen in der Doppelleitung ebenfalls nicht ausgeschlossen sind, so lang angenommen dafs die Riegelbewegungen bei einem zwischen 140 und 160 mm wechselnden Ausschlage der abliegenden Zunge unbehindert vorgenommen werden können. Hierbei ergiebt

Fig. 1481.

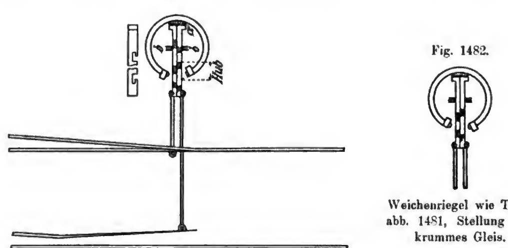


Fig. 1482.

Weichenriegel wie Textabb. 1481, Stellung auf krummes Gleis.

Weichenriegel mit besonderer Riegelstange für jede Zunge, Stellung auf gerades Gleis, Siemens und Halske.

sich die in der Textabb. 1481 und 1482 angedeutete Riegelanordnung. Die Sicherheit in der Unterscheidung der beiden Riegelbewegungen ist hierbei durch die seitlichen Ansätze am Riegelkranze, durch die eigenartige Form der Ausschnitte und durch die Anschläge a und b, die am Gehäuse der Riegelrolle sitzen, gewährleistet.

Bei ungenauem Aufbaue oder bei geringer seitlicher Verschiebung der mit der Riegelrolle nicht unverrückbar verbundenen Weiche können die Riegelschieber und damit ihre Einschnitte solche Lage zum Riegelkranze der Verschlufsrolle erhalten, dafs die der Weichenstellung auf den krummen Strang entsprechende Riegelbewegung in der Richtung des Pfeiles vorgenommen werden kann, obwohl sich die Weiche in der umgekehrten Lage befindet[714]). Um diesen Uebelstand zu beseitigen,

[714]) Centralbl. der Bauverw. 1900, S. 99.

Digitized by Google

läfst Stahmer nach Textabb. 1483 den seitlichen Ansatz an dem Riegelkopfe a_1 weg und setzt dafür einen kurzen erhöhten Riegelkopf b_1 daneben. Der entsprechende Einschnitt in den Riegelschiebern c d besteht demgemäfs aus zwei durch eine



Fig. 1483.

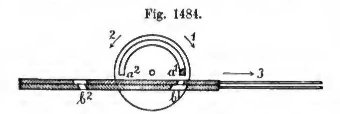
Mafsstab 2 : 15. Weichenriegel mit besonderer Riegelstange für jede Zunge und erhöhtem Riegelkopfe, Stahmer.

Zwischenwand getrennten Theilen, durch die die Riegelköpfe a_1 b_1 bei der Drehung der Verschlufsrolle nach Pfeil 1 durchtreten können. Für die umgekehrte Bewegung dagegen sind diese Einschnitte für den mit seitlichem Ansatze versehenen Riegelkopf a_2 zu schmal, sodafs dieser nicht durchtreten kann. Wird die Weiche

Digitized by Google

umgelegt, so bewegen sich die Schieber in der Richtung des Pfeiles 2, wobei ihre hinteren Absätze das Durchtreten des Riegelkopfes a_2 ermöglichen, und die Zungen durch die äufsere Fläche des Riegelkranzes festgelegt werden. Die umgekehrte Riegelbewegung wird dabei durch den erhöhten Kopf b_1 ausgeschlossen. Der erforderliche Spielraum für die abliegende Zunge läfst sich bei dieser zweiten Weichenlage unschwer herstellen, während in der ersten Stellung der Weiche das schon an und für sich schmale Zwischenstück zwischen den beiden Einschnitten noch mehr geschwächt wird. In dieser Beziehung ist die in Textabb. 1484 veranschaulichte Rollenverriegelung mit einseitigem Riegelkranze von Zimmermann und Buchloh sicherer, bei der der Rollendurchmesser so grofs angenommen ist, dafs die Winkeldrehung nach Pfeil 1 oder 2 etwa 160° beträgt. Die Bewegung der Riegelstangen beim Umlegen der Weiche ist durch Pfeil 3 angedeutet. Der Abstand der Einschnitte b_2 vom Riegelkopfe a_2 mufs daher dem Zungenausschlage entsprechen. Durch die einseitige Lage der Riegelstangen zum Mittelpunkte der Riegelrolle wird ein vollständiges Durchschlagen des Riegelkranzes verhindert, da dieser in jeder Riegelstellung schon zuvor auf der vollen Seite der Riegelstangen zum Anschlagen kommt.

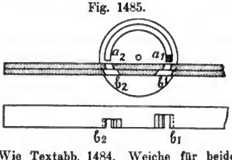
Fig. 1484.



Rollenverriegelung mit einseitigem Riegelkranze, Zimmermann und Buchloh.

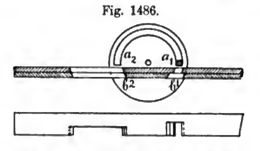
Bei Einschaltung mehrerer Verriegelungen in dieselbe Riegelleitung kommt es vor, dafs die Endverriegelung die zugehörige Weiche bei beiden Riegelbewegungen in derselben Lage festlegen, oder dafs die Verriegelung nur bei der einen Drehung der Verschlufsrolle, etwa in Richtung des Pfeiles 2, eintreten soll, während die entgegengesetzte Drehung die Weiche unbeeinflufst läfst. Die entsprechende Anordnung der Riegeleinschnitte ist in den Textabb. 1485 und 1486

Fig. 1485.



Wie Textabb. 1484. Weiche für beide Riegelbewegungen in gleicher Stellung verriegelt.

Fig. 1486.



Wie Textabb. 1484. Weiche bei der zweiten Riegelbewegung unbeeinflufst.

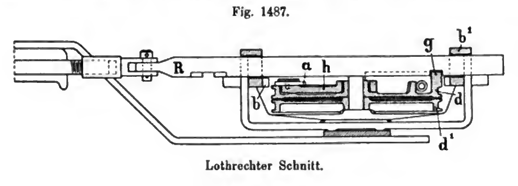
dargestellt. Damit der Anschlag gegen vollständiges Durchschlagen dabei bestehen bleibt, erhält der eine Riegelkopf den erhöhten Ansatz a_1, dem gleich tiefe Einschnitte b_1 entsprechen, während die Einschnitte b_2 niedriger gehalten sind und nur das Durchtreten des Kopfes a_2 mit dem anschliefsenden Riegelstücke zulassen. Hierdurch wird zugleich die eintretende Seilabwickelung an der Verschlufsrolle im Falle eines Drahtbruches in der Riegelleitung soweit beschränkt, dafs von der

Digitized by Google

Ruhelage aus nur eine dem Stellgange entsprechende Abwickelung eintritt, die in der Riegelstellung auf das Doppelte anwachsen kann. Die Fallhöhe des Spannwerkes ist dementsprechend so grofs anzunehmen, dafs sie auch nach einer dem doppelten Stellgange entsprechenden Abwickelung noch nicht erschöpft ist, und die Aufschneidevorrichtung an dem Riegelhebel hiernach noch in Thätigkeit setzen kann.

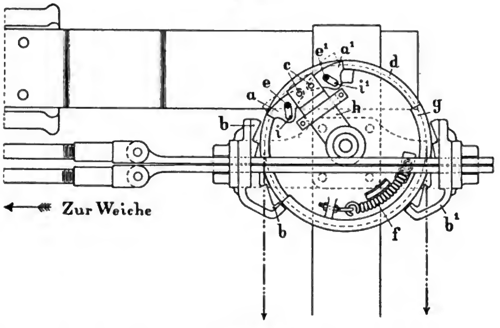
Neuerdings ist auch in Frage gezogen, die Endverriegelungen an den Weichen so einzurichten, dafs ihre selbstthätige Bewegung bei einem Drahtbruche überhaupt

Fig. 1487.



Lothrechter Schnitt.

Fig. 1488.



Grundrifs.

Mafsstab 1 : 10. Endverriegelung der Weichen mit Verhinderung der selbstthätigen Bewegung bei Drahtbruch, Jüdel und Co.

nicht eintreten kann, oder doch eine bestehende Verriegelung hierdurch nicht aufgehoben wird. Eine Riegelanordnung der erstern Art nach der Ausführung von Jüdel und Co. ist in Textabb. 1487 und 1488 dargestellt, die in ähnlicher Weise, wie die Ueberwachungsvorrichtung an dem Jüdel'schen Drahtzughebel aus zwei durch die Feder f verbundenen Rollen dd¹ besteht, von denen die obere mit dem Riegelkranze g versehen ist und die Festlegung der Weichenzungen in beiden Endstellungen durch ihren Eingriff in entsprechende Einschnitte der Riegelstangen R

Digitized by Google

bewirkt. Der eine Draht der Verriegelungsleitung ist an der Rolle d, der andere an d^1 befestigt, wobei die Feder f der Drahtspannung entgegenwirkt. Bei Drahtbruch verdreht sich die Rolle zu dem Arme h hin, wodurch je eine der in h gelagerten, um c drehbaren Sperren a oder a^1 nach aufsen gedrückt wird, sich bei der eintretenden Abwickelung an dem verzahnten Stücke b oder b^1 sperrt und die Riegelrolle festlegt. Die Anordnung der Sperren ist so gewählt, dafs bei Drahtbruch die nicht verriegelte Weiche frei bleibt, die verriegelte dagegen in ihrer Lage festgehalten wird.

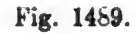
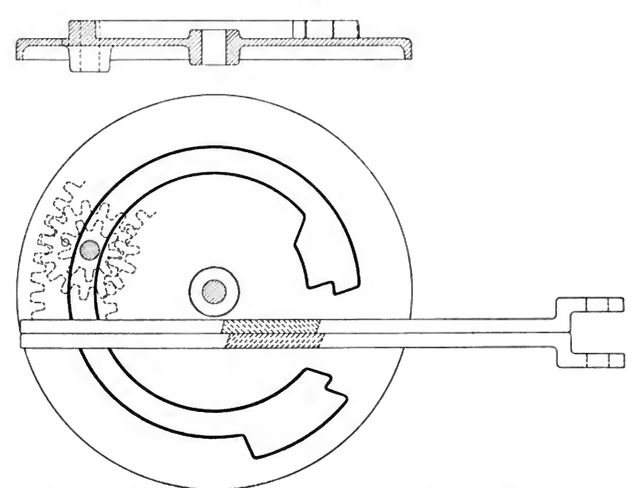


Fig. 1489.



Mafsstab 1 : 5. Endverriegelung der Weichen mit Verhinderung der selbstthätigen Bewegung bei Drahtbruch, Seyffert.

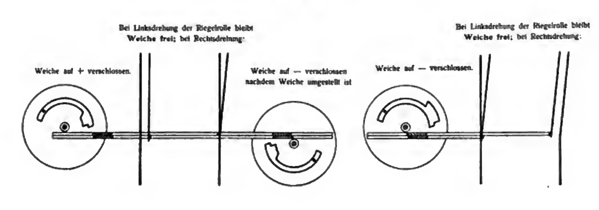
Der gleiche Zweck wird bei einer von Seyffert vorgeschlagenen Verriegelung durch entsprechende Ausbildung der Riegelkranzeinrichtung erreicht[715]). Der Riegelkranz erhält hierbei vor den Verbreiterungen, die die Stellung der Weiche, ob in Ruhe oder umgelegt, überprüfen, noch eine kurze Fortsetzung, die bei Drahtbruch stets in den Riegeleinschnitt eintritt und die Weiche verriegelt hält (Textabb. 1489 und 1490)[716]).

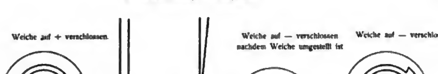
[715]) Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 581.
[716]) Vergl. Textabb. 1496, S. 1260.

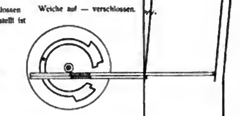
Digitized by Google

Die Verriegelung der Weiche in den beiden Stellungen bei beliebiger Drehrichtung, die bei vielen Bauarten durch Einarbeiten der Schlitze in die Riegelstange beim Einbauen an Ort und Stelle erzielt wird, wird bei den Siemens'schen Riegeln durch Umsetzen oder Weglassen der Knaggen erreicht (Textabb. 1482, S. 1250). Seyffert schlägt vor[717], verschieden geformte Riegelkränze zu verwenden. Die verschiedenen Fälle der vorkommenden Weichenbeeinflussung und der entsprechenden Ausbildung der Riegelkränze sind in Textabb. 1490 zusammengestellt; ihre

Fig. 1490.







Die verschiedenen Stellungen der Riegelrolle zu Textabb. 1489.

Wirkungsweise ist aus den in den einzelnen Abbildungen gemachten Angaben zu ersehen. Man ist aber auch bei dieser Einrichtung ebenso auf das sachgemäfse Einbauen und die Gewissenhaftigkeit der Monteure angewiesen, wie bei der Verwendung verschiedenartig bearbeiteter Riegelstangen.

Als eine weitere Art der Rollenverriegelung ist in Textabb. 1491 und 1492 die Knaggenverriegelung von Schnabel und Henning dargestellt, bei der die vorgeschriebenen Beeinflussungen der Riegelstangen ebenfalls ohne Aenderung der Riegelschlitze in den Stangen herbeigeführt werden. Sie besteht nach Textabb. 1491 aus der Antriebrolle a, der mit ihr auf gleicher Achse festsitzenden Verschlufsscheibe b und den auf den schmiedeeisernen Weichenriegel d einwirkenden Verschlufsknaggen c; der Riegel ist bei fernbedienten Weichen doppelt anzuordnen. Die gezeichnete Anordnung entspricht der Verriegelung der Weiche in ihren beiden

[717]) Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 581.

Digitized by Google

Endstellungen, je nachdem die Antriebvorrichtung bei der Stellbewegung rechts oder links herum gedreht wird. Bei Drehung in der Richtung des Pfeiles dreht sich der rechtsliegende Knaggen c_1 durch die Scheibe b um 90° und der Weichen-

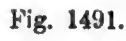
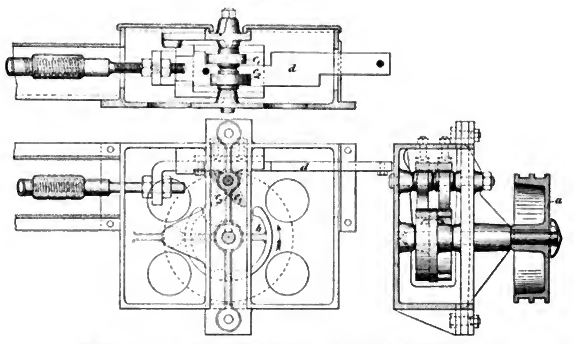


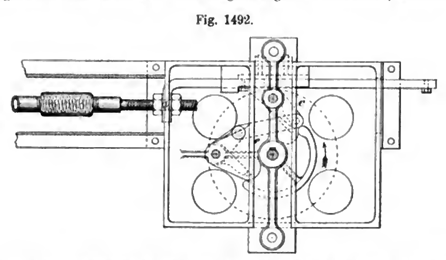
Fig. 1491.



Mafsstab 1 : 10. Knaggenverriegelung, Schnabel und Henning.

riegel wird in der gezeichneten Stellung festgelegt. Bei der entgegengesetzten Rollenbewegung kommt der linke Knaggen c_2 zur Wirkung, der die Bewegung nach Mafsgabe der Einschnitte an der Riegelstange d nur zuläfst, wenn die Weiche

Fig. 1492.



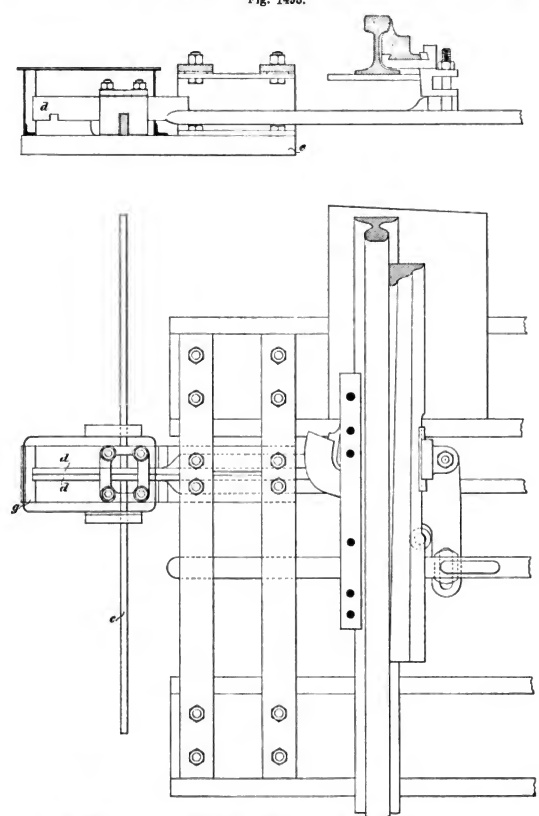
Mafsstab 1 : 10. Knaggenverriegelung, Textabb. 1491. Verriegelung bei beiden Drehungsrichtungen in derselben Lage.

umgelegt ist. Soll die Weiche nur bei einer Drehungsrichtung verriegelt werden, bei der andern dagegen unbeeinflufst bleiben, so erhält die Riegeleinrichtung nur einen Verschlufsknaggen, während die Riegelstange unverändert bleibt. Dasselbe

Digitized by Google

ist der Fall, wenn die Weiche für beide Drehungsrichtungen in derselben Lage zu verriegeln ist. Der Verschlufsknaggen c erhält hierbei die Einrichtung nach

Fig. 1493.



Mafsstab 1 : 10. Stangenverriegelung, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Textabb. 1492 und wird mit dem im Riegelkasten gelagerten Winkelhebel e verbunden. Bei Stellbewegungen in der Richtung des Pfeiles wird der Verschlufsknaggen unmittelbar von der Verschlufsrolle angetrieben und die Verriegelung wie zuvor hergestellt. Bei der umgekehrten Bewegung erhält der Knaggen gleichgerichteten Antrieb mittels des Winkelhebels, sodafs die Weiche in gleicher Lage verriegelt wird. Diese Knaggenverriegelung besitzt auch noch die Eigenschaft, dafs sie beim Bewegen des Drahtzuges die Lage der Weichenzungen, und beim Bewegen der Weiche die Lage des Drahtzuges verbessert, falls Weichenzungen oder Drahtzug sich nicht vollständig in der Endstellung befinden sollten. Denn die als zweiarmige Hebel wirkenden Knaggen treiben den Riegel d beim Umstellen des Riegelhebels mit den Weichenzungen vor sich her, falls diese nicht vollkommen schliefsen sollten, bringen also die Zungen zu festem Anliegen, ehe die eigentliche Verriegelung eintritt. Ebenso drängen die vom Riegel d bewegten Knaggen nach erfolgter Entriegelung beim Umstellen der Weiche die Verschlufsscheibe und mit ihr den Drahtzug in die Ruhelage zurück, wenn diese nicht ganz der Bewegung des Stellhebels gefolgt sind.

Stangenverriegelung wird bei beschränktem Raume statt der Rollenverriegelung angewendet. Sie besteht nach Textabb. 1493, die einer Ausführung von Zimmermann und Buchloh entspricht, aus der durch die Drahtleitung angetriebenen Riegelstange c, die durch die Stellbewegung nach vorwärts oder rückwärts gezogen wird und hierbei auf die kreuzenden Riegelstangen dd der Weichenzungen einwirkt. Eine Endrolle bildet den Abschlufs der Drahtleitung; diese wird an beliebiger, nach den Raumverhältnissen zu wählender Stelle angeordnet.

β. D. Die Zwischenverriegelungen.

D. 1. Allgemeines.

Bei den beschriebenen Endverriegelungen sind keine besonderen Ausgleichvorrichtungen für vorkommende Hubverluste bei der Stellbewegung vorhanden. Sie können auch entbehrt werden, so lange sich die Leitung in gleichmäfsiger Ruhespannung befindet und ihre Widerstandsfähigkeit nach der Gröfse des Stellganges Sicherheit dafür bietet, dafs der Riegelhebel nicht bei unrichtig liegender Weiche durch Recken der Leitung umgelegt werden kann. Die Hubverluste in den längeren Leitungen können nur Abweichungen in der Gröfse der erzielten Rollendrehung ergeben, wodurch der Riegelkranz zwar mit etwas gröfserer oder geringerer Länge in die Riegeleinschnitte eingeführt, die Gleichmäfsigkeit der Verriegelung jedoch nicht beeinflufst wird. Bei derselben Leitungslänge ist aber nicht ausgeschlossen, dafs die Verschlufsrolle bei der Entriegelung nicht wieder vollständig in ihre Ruhelage zurückgebracht wird, die Weiche also nicht mehr umgelegt werden kann. Als Sicherheit hiergegen wird zwischen den Riegelschiebern der Weichenzungen und dem Riegelkranze der Verschlufsrollen ein mehr oder weniger grofser Spielraum belassen, der als Leergang für das gleichmäfsige Eintreten der Entriegelung dient.

Bei der Einschaltung mehrerer Verriegelungen in dieselbe Riegelleitung genügt ein solcher Spielraum der Riegeltheile für die zwischengeschalteten Verriegelungen in der Regel nicht, wenn diese durchlaufend, d. h. so eingeschaltet sind, dafs die

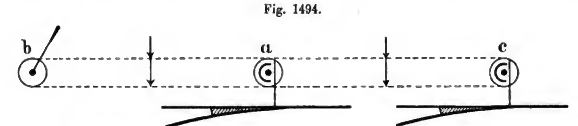
Digitized by Google

gesammte Leitung unter dem Einflusse eines gemeinschaftlichen Spannwerkes steht. Dasselbe gilt von den in die Signalleitung eingeschalteten Verriegelungen, da diese nach Textabb. 1005 S. 925 stets so angeordnet werden müssen, dafs bei der Stellbewegung zuerst die Verriegelung in Thätigkeit tritt, bevor die Bewegung auf die Signalstellrolle übertragen werden kann. Alle Verriegelungen in der Signalleitung sind daher Zwischenriegel und werden neuerdings durchweg mit ähnlichen Einrichtungen zum durchlaufenden Leitungsanschlusse versehen, wie die bei der Beschreibung der Signale behandelten Vorrichtungen zur durchgehenden Verbindung von Abschlufssignal und Vorscheibe (S. 1220 bis 1228).

D. 2. Die Zwischenverriegelungen in den Riegelleitungen.

Bei den älteren Ausführungen erhielten die Zwischenverriegelungen in den Riegelleitungen gewöhnlich dieselbe Einrichtung, wie die Endriegel. Die Leitungsanordnung wurde dabei nach Textabb. 1494 so getroffen, dafs der Zwischenriegel

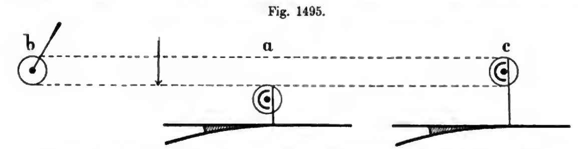
Fig. 1494.



Zwischenriegelrolle als End- und Anfangsrolle zweier getrennter Schleifen, ältere Anordnung.

bei a zugleich als Endrolle und als Anfangsrolle für die beiden getrennten Leitungschleifen ab und ac diente, wobei die einzelnen Leitungschleifen mit besonderm Spannwerke versehen waren, um sie in gleichmäfsiger Ruhespannung zu erhalten. Neuerdings wird die durchlaufende Einschaltung des Zwischenriegels unter Verwendung nur eines Spannwerkes bevorzugt. Die einfachste Anordnung dieser Art (Textabb. 1495), bei der der Zwischenriegel nach Art der gekuppelten Weichen

Fig. 1495.



Zwischenriegelrolle in durchlaufende Leitung eingeschlungen, neuere Anordnung.

nur in den einen Draht der Doppelleitung eingeschlungen wird, während der zweite Draht ohne Unterbrechung bis zum Endriegel bei c durchgeht, hat den Nachtheil, dafs die Wärmeausgleichbewegung des Drahtes zum Theil auf den mittlern Riegel übertragen wird und unbeabsichtigte Verriegelungen herbeiführen kann.

Die beschränkte, von einer geringen Entfernung der Rollen a und c abhängige Verwendbarkeit dieser durchlaufenden Riegeleinschaltung hat daher Veranlassung

Digitized by Google

gegeben, für alle Zwischenverriegelungen besondere Ausgleichvorrichtungen anzuwenden, die so eingerichtet sind, dafs die eintretenden Wärmebewegungen die Verschlufseinrichtungen nicht beeinflussen und nur die eigentlichen Stellbewegungen die Riegelung hervorrufen. Als Mittel hierzu wurde zuerst von Stahmer das schon mehrfach behandelte Wendegetriebe angewandt, dessen Verbindung mit der Verschlufsrolle als besonders zweckmäfsig hervorzuheben ist; diese Anordnung hat auch den neueren Ausführungen mit Stirnradverzahnung als Muster gedient.

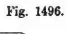
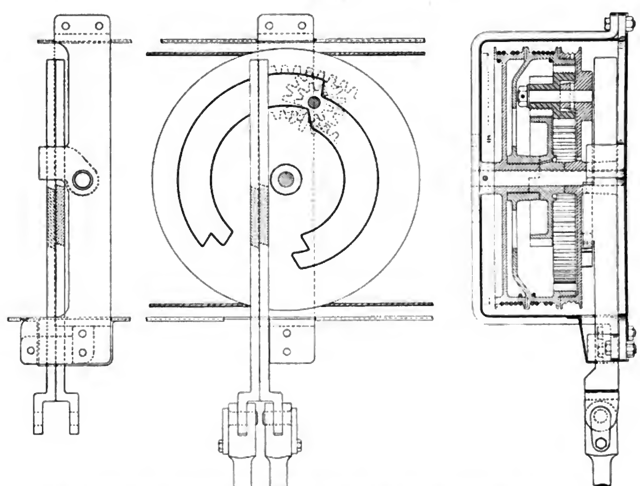


Fig. 1496.



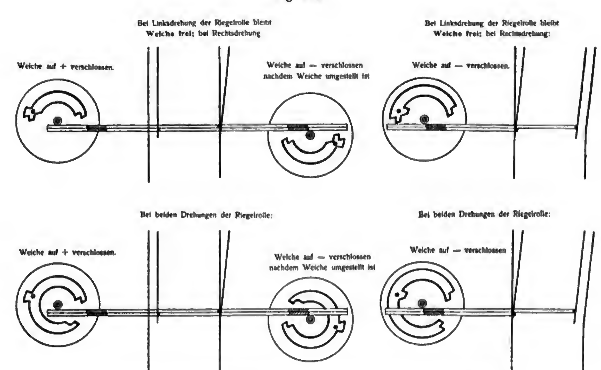
Mafsstab 2 : 15. Zwischenrolle mit Wärmeausgleich durch Stirnradkuppelung, Fiebrandt, Seyffert.

Der Antrieb der schon S. 1251 beschriebenen Verschlufsrolle erfolgt bei Stahmer nach Textabb. 1483 (S. 1251) mittels der beiden Seilscheiben s s_1, deren jede in einen Draht der durchlaufenden Doppelleitung so eingeschlungen ist, dafs der eine Draht rechts und der andere links von der zugehörigen Seilscheibe abläuft. Die Scheiben erhalten daher bei der Stellbewegung gleichgerichtete, bei Wärmewechseln entgegengesetzte Drehungen. In Folge ihrer Verbindung durch das Kegel-Zahnrädchen z, das mit seiner Drehachse r auf der Nabe n_1 der Verschlufsrolle festgekeilt ist, haben die gleichgerichteten Wärmebewegungen der Drähte nur eine Drehung des Kuppelungsrädchens um r zur Folge, während dieses beim Stellen eine Umlauf-

Digitized by Google

bewegung vollführt, die auf die Verschlufsrolle übertragen wird. Die Ausgleichfähigkeit der Vorrichtung ist an und für sich unbegrenzt und nur von der Länge der auf den Stellscheiben befindlichen Drahtseile abhängig. Statt des Kuppelungs-Kegelrades wurden später von anderen Verfertigern, zuerst von Fiebrandt, auch Stirnräder angewandt, deren Verwendung auch bei der S. 1254 erwähnten Verschlufsrolle von Seyffert zum Zwecke des Wärmeausgleiches für Zwischenverriegelungen vorgesehen ist; die fragliche Ausgleichvorrichtung (Textabb. 1496 und 1497) besteht aus zwei Seilscheiben von gleicher Gröfse in Verbindung mit

Fig. 1497.



Die verschiedenen Stellungen der Riegelrolle Textabb. 1496.

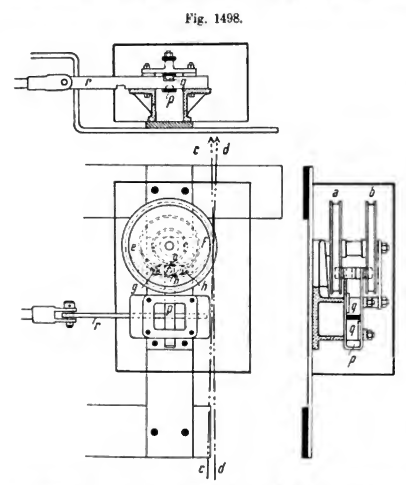
einem innern und einem äufsern Zahnkranze, zwischen die ein kleines Stirnrad mit der Achse in der Riegelscheibe eingeschaltet ist. Die Seilscheiben erhalten bei Wärmewechseln entgegengesetzte Drehungen, wobei sich das Zahnrad mitdreht, während dieses beim Stellen wegen gleichgerichteter Drehung beider Seilscheiben mitgenommen wird und so die Riegelung mittels der Verschlufsrolle herbeiführt.

Von Jüdel und Co. und Zimmermann und Buchloh werden für die Zwischenverriegelungen ebenfalls doppelrollige Antriebe angewandt, die mit Hubbügeln auf die Riegeleinrichtung einwirken. Bei der Anordnung von Jüdel (Textabb. 1498) sind die beiden Drähte c und d der Doppelleitung an die beiden, auf gemeinschaftlicher Drehachse übereinander liegenden Stellrollen a und b gleichlaufend angeschlossen, sodafs sie, umgekehrt wie zuvor, beim Stellen entgegengesetzt und bei Längenänderungen durch die Wärme in gleichem Sinne gedreht werden. Auf den einander zugekehrten Seiten der Rollen sind die Hubbügel e und f angeordnet, in welche die Schieberöllchen g und h eingreifen, die an den Enden einer gemeinsamen Schwinge n angeordnet sind. Der Mittelzapfen o der

Digitized by Google

Schwinge dient zum Angriffe des Bügels p, der die mit der Weiche verbundene Riegelstange r umgreift, und oben wie unten Verschlufsstücke q zum Eintreten in Einschnitte des Riegels trägt. Bei den gleichgerichteten Wärmebewegungen erhält n eine um o schwingende Bewegung, die den Riegelbügel p unbeeinflufst läfst, während beim Stellen die Schwinge geradlinig verschoben wird, und durch den mitgenommenen Verschlufsbügel p die Riegelung herbeiführt. Der Rollendurchmesser mufs für den Ausgleich ausreichend grofs angenommen werden.

Fig. 1498.

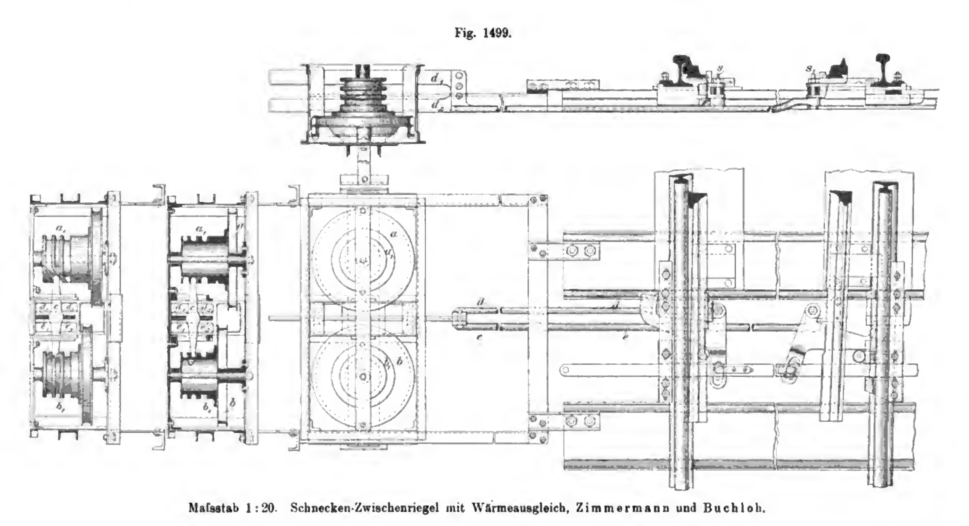


Mafsstab 1 : 15. Zwischenriegelrolle mit Wärmeausgleich durch Hubbügel, Jüdel und Co.

Bei dem Schneckenriegel von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1499) sind die beiden Seilscheiben a und b des Riegelantriebes hintereinander auf getrennten Achsen angeordnet und die Drähte der Doppelleitung an diese angeschlossen (Textabb. 1500). Auf jeder Seilrolle steht ein mit Schneckengang versehener Aufsatz a_1 und b_1 (Textabb. 1499 und 1501), in dessen Rille der Riegelbalken c eingreift. Die Schneckengänge sind so angeordnet, dafs bei den gleich gerichteten Wärmebewegungen beider Seilrollen das eine Balkenende gehoben, das andere um eben so viel gesenkt wird, der Balken also eine schwingende Bewegung um seinen Mittelpunkt erhält, dessen Höhenlage sich hierbei nicht ändert. Bei der Stellbewegung dagegen werden beide Enden des Balkens entweder gleichzeitig gehoben oder gesenkt, der Balken also im Ganzen nach oben oder unten verschoben, wobei der mittlere Theil die Verriegelung herbeiführt. Zu diesem Zwecke sind die nach der Weiche geführten Riegelstangen d, e innerhalb des Riegels gegabelt und umgreifen mit ihren beiden Schenkeln den mittlern Theil des Riegelbalkens, sodafs dieser bei seiner Aufwärtsbewegung mittels entsprechender Einschnitte in den Riegelstangen d und e beide Weichenzungen in der einen, und bei der Abwärtsbewegung ebenso in der andern Endstellung festlegt. Bei der schwingenden Bewegung des Riegelbalkens bleiben die Riegelstangen und somit die Weichenzungen unbeeinflufst. Die Ausgleichfähigkeit ist ebenfalls

Digitized by Google

Fig. 1499.

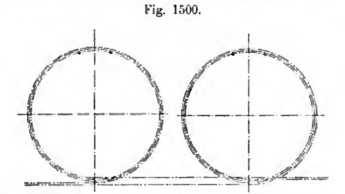


Mafsstab 1:20. Schnecken-Zwischenriegel mit Wärmeausgleich, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

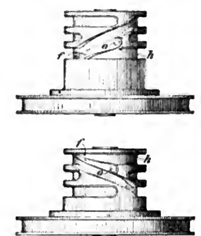
eine begrenzte und von der Gröfse der Seilscheiben, sowie von der Schwingungsfähigkeit des Riegelhebels, also von der Länge des Schneckenganges abhängig. Der letztere entspricht gewöhnlich einem vollen Umlaufe, sodafs sich bei gleicher Aus-

Fig. 1500.



Führung der Drahtleitung am Schneckenriegel Textabb. 1499.

Fig. 1501.

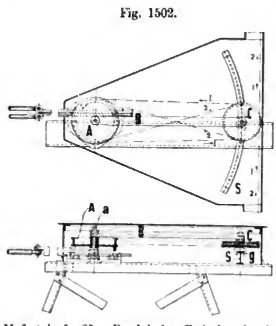


Mafsstab 1 : 12. Schneckenrolle zu Textabb. 1499.

gleichfähigkeit ein kleinerer Rollendurchmesser ergiebt, als bei der vorbeschriebenen Jüdel'schen Einrichtung. Durch zweckentsprechende Anordnung des Spannwerkes je nach dem geringern Abstande des Zwischenriegels von dem Stellwerke oder von dem zugehörigen Endriegel ist bei beiden Einrichtungen auf thunlichste Entlastung der Ausgleichvorrichtung hinzuwirken (S. 1270).

Neben den doppelrolligen Antrieben für die Zwischenriegel stehen, wie bei den Signalen, auch Pendeleinrichtungen zum Zwecke des Wärmeausgleiches in Anwendung, von denen in den Textabb. 1502 und 1503 die pendelnden Zwischenverriegelungen von Hein, Lehmann und Co. und Schnabel und Henning dargestellt sind. Die erstere (Textabb. 1502) entspricht in allen wesentlichen Theilen dem bei den Signalen beschriebenen hängenden Pendel, nur ist die Vorrichtung liegend angeordnet. A ist die Verschlufsrolle, die in gewöhnlicher Weise mittels Riegelkranzes auf die an die Weichenzungen angeschlossenen Riegelstangen einwirkt. Auf die Drehachse a der Verschlufsrolle ist die Pendelstange B drehbar aufgehängt, die an ihrem andern Ende mittels der Gabel g auf dem Bogenstücke S geführt wird und mit der Zuführungsrolle C für die Drahtleitung versehen ist. Gleichgerichtete Leitungsbewegungen in Folge der Wärme lassen die Pendelstange nach der einen oder andern Seite ausschlagen, während beim Stellen die Verschlufsrolle durch Ziehen des einen und Nachlassen des andern Drahtes nach links oder rechts gedreht und die Verriegelung herbeigeführt wird.

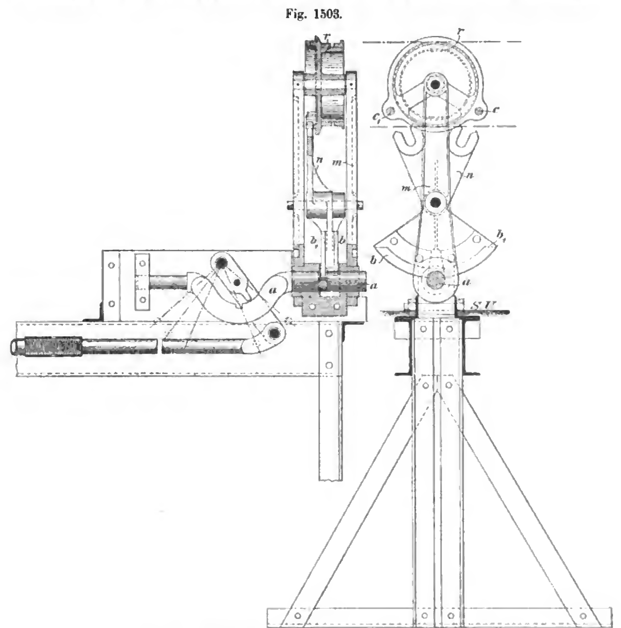
Fig. 1502.



Mafsstab 1 : 25. Pendelnder Zwischenriegel, Hein, Lehmann und Co.

Die schwingende Zwischenverriegelung von Schnabel und Henning (Textabb. 1503 und 1504) ist stehend angeordnet; die durchbohrte Drehachse des um seinen Fufspunkt drehbaren Gestelles m dient zugleich zur Aufnahme des Riegelschiebers a. Die Riegelung erfolgt durch die an das untere Ende des Schalthebels n

Fig. 1503.



Mafsstab 1 : 10. Pendelnder Zwischenriegel, Schnabel und Henning.

angeschraubten Bogenstücke b b_1, der Schalthebel wird seinerseits durch die beiden Stelldaumen c c_1 der in die Riegelleitung eingeschalteten Riegelrolle r angetrieben. Die letztere dient als Abschlufs für den vom Stellwerke kommenden, und als Anfang für den nach dem Endriegel geführten Leitungsabschnitt (Textabb. 1504), das Spannwerk wird je nach der Länge der Abschnitte zur Entlastung der Ausgleichung in den ersten oder zweiten Abschnitt eingeschaltet. Bei Wärmebewegungen schwingen daher die Antriebrollen mit dem gesammten Riegelgestelle aus, wobei die Verschlufs-

Digitized by Google

bogenstücke den Riegelbolzen a unbeeinflufst lassen. Bei der Stellbewegung wird die Antriebscheibe rechts oder links herum gedreht, Daumen c oder c_1 greift in den Schalthebel ein und bewirkt durch die Verschlufsstücke b oder b_1 die Verriegelung. In der gezeichneten Stellung des Riegelbolzens kann das Verschlufsstück b bei der Rechtsdrehung der Antriebrolle zum Eingriffe kommen, während die umgekehrte Bewegung verhindert ist. Beim Umlegen der Weiche wird der Riegelbolzen a mitgenommen und so weit verschoben, bis sein Kopfende an dem Verschlufsstücke b_1 vorbei geht, wonach dieses sich bei der Linksdrehung der Antriebrolle hinter den Riegelbolzen legt und die Weiche in umgelegter Stellung verriegelt. Sollen beide Drehungsrichtungen die Weiche in derselben Stellung verriegeln, so werden die Verschlufsstücke nicht, wie in der Zeichnung angegeben, versetzt, sondern auf derselben Seite des Schalthebels angebracht, während nur ein Verschlufsstück angeordnet wird, wenn die Weiche für eine Drehungsrichtung frei bleiben soll.

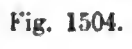
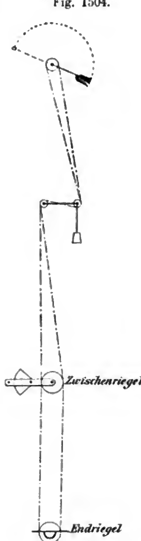


Fig. 1504.



Leitungsanordnung zu Textabb. 1503.

Eine neuere Ausführung einer Zwischenverriegelung von Jüdel und Co. ist in Textabb. 1505 dargestellt. Als Ausgleichvorrichtung ist hierbei ein Wendegetriebe bekannter Bauart mit Stirnradverzahnung angenommen. Die Verriegelung erfolgt durch eine Verschlufsscheibe mit einseitigem Riegelkranze. Auf einer freistehenden Achse sind die gleich grofsen Seilscheiben s und s^1, die Verschlufsscheibe v und ein Hebel h drehbar angeordnet; letzterer trägt den doppelten Zahntrieb z. Hebel h und Verschlufsscheibe v sind durch eine Klauenkuppelung k verbunden, die aufgehoben wird, wenn die Seilscheiben im Falle eines Drahtbruches den Hebel h weiterdrehen, die Verschlufsscheibe v aber dieser Bewegung nicht folgen kann. Zu dem Zwecke sind die Flächen der Kuppelung schräg ausgebildet, sodafs die Verschlufsscheibe v nach oben verschoben und damit aufser Eingriff mit Hebel h gebracht werden kann. Diese Verschiebung der Verschlufsscheibe ist jedoch nur in ihren Reifsstellungen, die durch Anschläge g und g^1 festgelegt sind, möglich. In diesen Stellungen gestatten die Aussparungen a oder b im Schleifkranze der Verschlufsscheibe, dafs diese sich heben kann, während die Knaggen a^1 und b^1 im Zusammenwirken mit dem vollen Schleifkranze in allen übrigen Stellungen eine Verschiebung der Verschlufsscheibe verhindern. Bricht der Draht bei auf „Fahrt" stehendem Signale, so bleibt die Weiche verschlossen; im ersten Falle wird die Verschlufsscheibe nach Vorstehendem gehoben, der Verschlufskranz verbleibt in dem betreffenden Einschnitte des Riegels, im zweiten Falle wird die Verschlufsscheibe zurückgedreht, wobei das vordere, niedrige Ende des Verschlufskranzes in einen entsprechend niedrigen Einschnitt des Riegels eintritt.

Bei der in Textabb. 1506 dargestellten Zwischenverriegelung von Schnabel

Digitized by Google

und Henning sind die beiden Seilrollen mit dem zum Ausgleiche der Wärmeschwankungen dienenden Wendegetriebe aufrechtstehend angeordnet. Sie kann auf

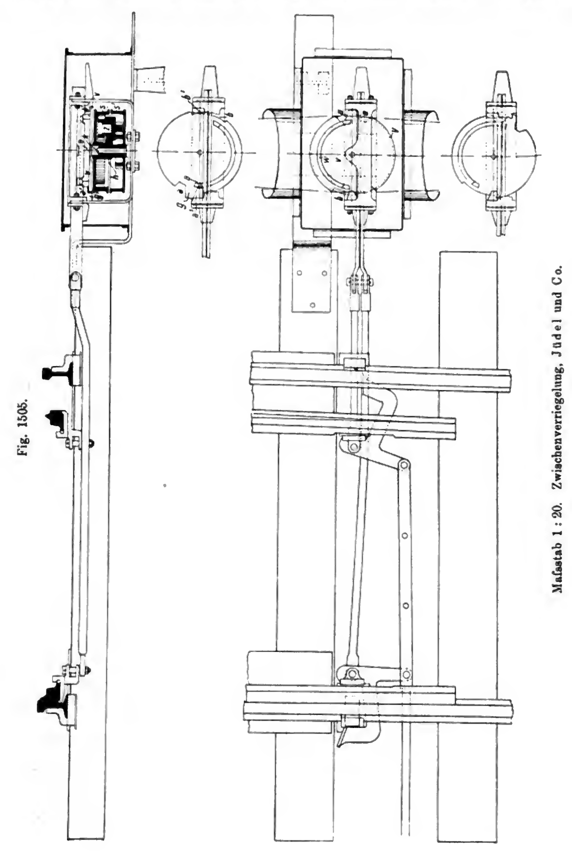


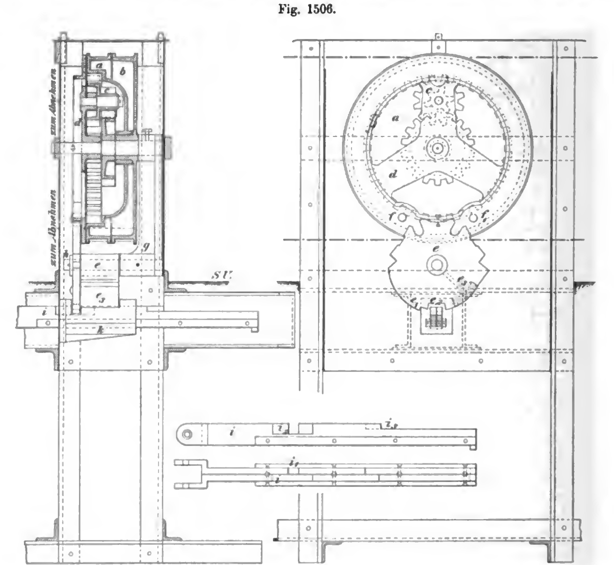
Fig. 1505.

Maßstab 1 : 20. Zwischenverriegelung, Jüdel und Co.

Digitized by Google

diese Weise bequem in die oberirdisch liegenden Leitungen eingebaut werden. Zu diesem Zwecke wirkt auch die Scheibe d, die mittels des Doppelzahnrades c von den Verzahnungen der Seilrollen a und b angetrieben wird, nicht unmittelbar auf den Verschlufsriegel i, zwischen diesen und die Scheibe d ist vielmehr noch eines der von Schnabel und Henning häufig verwendeten Schalträder gelegt, das als

Fig. 1506.



Mafsstab 1 : 10. Zwischenriegel mit Wärmeausgleich, Schnabel und Henning.

Verschlufsstück dient, und von den auf der Scheibe d sitzenden Zapfen f und f_1 bewegt wird. Die beiden mit den Weichenzungen in Verbindung stehenden Riegel i und i_1 gleiten in einer am Gestelle der Verriegelung befestigten Führung k.

Wird die Weiche in beiden Endstellungen verriegelt, so tritt in der einen der längere Flansch e_1 des Schaltrades in die tiefen und schmalen Einschnitte i_2 der beiden Riegel, während in der andern Stellung der Weiche der durch einen Ansatz verbreiterte, aber kürzere Flansch e_3 über die weniger tiefen Riegelausschnitte i_3 schwingt. Für die anderen Möglichkeiten der Weichenverriegelung werden entsprechend ausgebildete Schalträder verwendet.

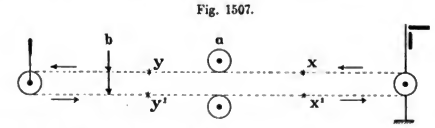
Digitized by Google

Bei Drahtbruch wird die Weiche verriegelt, da sowohl der längere Flansch e_1, als auch der breite Ansatz e_3 von dem für den Durchgang der Riegel gelassenen Einschnitt e_2 des Schaltrades so weit zurückgesetzt sind, dafs dieses sowohl von rechts, als auch von links so weit in die Riegel eintreten kann, dafs diese eben festgehalten werden. Die Durchmesser der Seilrollen a und b sind so gewählt, dafs sich die Rollen bei Drahtbruch an beliebiger Stelle so weit verdrehen können, wie zur Stellung des Signals auf „Halt" erforderlich ist.

D. 3. Die Verriegelungen in der Signalleitung.

Die Verriegelungen in der Signalleitung sind durchweg als Zwischenverriegelungen mit Ausgleichung einzurichten, dürfen aber auch die bei Drahtbruch eintretende Abwickelung in keiner Weise behindern. Sie erhalten im Wesentlichen dieselbe Einrichtung wie die Zwischenverriegelungen in den Riegelleitungen, wobei jedoch auf ausreichende Abwickelungsfähigkeit besonders zu achten ist. Je nach dem, ob das Spannwerk zwischen Stellwerk und Riegel, oder zwischen Riegel und Signal liegt, ist die Wirkung bei Drahtbruch auf den Zwischenriegel eine verschiedene. Bei der ersten Spannwerksanordnung (Textabb. 1507) mit zweirolligem Zwischenriegel bei a und Spannwerk bei b erhalten die beiden Drähte der Doppelleitung

Fig. 1507.



Zwischenriegel in der Signalleitung, das Spannwerk liegt zwischen Stellwerk und Riegel.

bei Bruch eines Drahtes zwischen Riegel und Signal, z. B. bei x oder x_1, mit Bezug auf den Riegel bei a gleich gerichtete Bewegung, da beide Drähte wie bei Wärmezunahme nach dem Spannwerke gezogen werden. Der Zwischenriegel wird daher im Sinne der Ausgleichung beeinflufst und mufs nach dieser Richtung eine mindestens ebenso grofse Leitungsbewegung zulassen, wie dies für die vollständige Abwickelung am Signale erforderlich ist. Reifst der Draht bei der gleichen Spannwerksanordnung zwischen Stellwerk und Riegel, etwa bei y oder y_1, so wird der heil gebliebene Draht wie zuvor nach dem Spannwerke, der gerissene dagegen nach dem Signale gezogen und daher der Zwischenriegel im Sinne der Stellbewegung beeinflufst. Es ist hierbei gleichgültig, ob der Draht vor oder hinter dem Spannwerke reifst und ob es sich um ein Mastsignal mit oder ohne Vorscheibe handelt. Die Beeinflufsung des Riegels wechselt also mit der Lage der Bruchstelle nach der einen oder andern Seite des Riegels, und hierbei können nur die beiden dem Ausgleiche oder dem Stellen entsprechenden Bewegungen auf den Riegel übertragen werden. Als Bedingung für die unbehinderte Abwickelung bei Drahtbruch an beliebiger Stelle ergiebt sich daher die Anforderung, dafs die in die Signalleitung eingeschalteten Zwischenverriegelungen bei jedem Wärmegrade noch die gleiche Abwickelungsfähigkeit besitzen, wie die Angriffsvorrichtungen der Signale,

Digitized by Google

wobei die vorkommenden Wärmeeinflüsse durch entsprechend vergröfserten Durchmesser der Seilrollen an den Riegeln gegenüber den Stellrollen der Signale berücksichtigt werden.

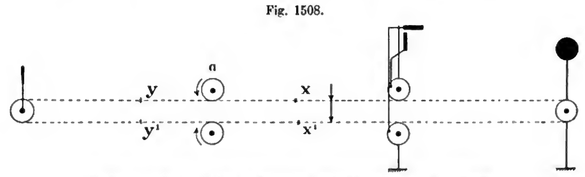
Aus der verschiedenen Beeinflussung des Zwischenriegels je nach der Lage des Drahtbruches ergiebt sich ferner, dafs sich die Leitung, wenn der Draht bei x reifst, unabhängig von der Lage der durch den Zwischenriegel zu sichernden Weiche abwickelt, da bei der dem Wärmeausgleiche entsprechenden Abwickelungsbewegung keine Bethätigung der Verriegelung eintritt. Dies tritt jedoch ein, wenn die Leitung bei y bricht. Die Leitungsabwickelung von der Ruhelage aus kann also ebenso, wie bei der Ausführung einer Stellbewegung nur eintreten, wenn sich die durch den Riegel zu sichernde Weiche in entsprechender Stellung befindet. Wird beispielsweise nach Textabb. 1507 durch die Drahtbewegung in der Richtung des Pfeiles das einarmige Signal auf „Fahrt“ gestellt, und hierbei die zu sichernde Weiche durch den Zwischenriegel bei a auf den geraden Strang verriegelt, während bei umgekehrter Stellbewegung das zweiarmige Signal unter Verriegelung der Weiche auf den krummen Strang auf „Fahrt“ gestellt wird, so entspricht die eintretende Abwickelung im Falle eines Drahtbruches bei y^1 der erstern, und der Drahtbruch bei y der letztern Stellbewegung. Die betreffenden Abwickelungen können daher von der „Halt“-Stellung des Signales aus auch nur eintreten, wenn die Weiche im Augenblicke des Drahtbruches im erstern Falle auf den geraden und im letztern auf den krummen Strang eingestellt war. Ist dies nicht der Fall, so bleibt auch die Bewegung aus und das Signal verbleibt in der „Halt“-Stellung. Lag die Weiche richtig, so wird das Signal durch die eintretende Abwickelung unter entsprechender Verriegelung der Weiche zunächst auf „Fahrt“ gestellt, worauf die Fortsetzung der Abwickelung das Mastsignal selbstthätig auf „Halt“ stellt. Diese Fortsetzung der Abwickelung bedingt aber einen der Gröfse eines weitern Stellganges entsprechenden Leergang innerhalb der in Thätigkeit getretenen Riegeltheile. Die Antriebseilscheiben der Zwischenverriegelungen in den Signalleitungen müssen aus diesem Grunde so grofs genommen werden, dafs die von ihnen angetriebenen Verschlufsrollen eine im Sinne der Stellbewegung mindestens verdoppelte Bewegung aufnehmen können, bevor sie durch Anschläge an den Riegeltheilen gehemmt werden. Bei dem Schneckenriegel von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1499 S. 1263) laufen die den Riegelbalken antreibenden Schneckengänge zu demselben Zwecke an Anfang und Ende in einen wagrechten Gang aus, sodafs bei über den Stellgang hinaus eintretender Abwickelung die erfolgte Riegelung nicht weiter beeinflufst wird.

Die Anordnung des Spannwerkes zwischen Stellwerk und Riegel ist die bei Verriegelungen innerhalb der Ausfahrsignalleitungen übliche, wo der Abstand zwischen Riegel und Signal gewöhnlich nur gering ist; da die Leitungen hier meist unterirdisch geführt sind und daher die Gelegenheit zur Einschaltung der Spannwerke in die offene Leitung selten gegeben ist, werden diese Spannwerke wie bei den Weichenleitungen gewöhnlich unter dem Stellwerke angeordnet.

Für Verriegelungen in den Leitungen der Einfahrsignale, die gewöhnlich mit durchlaufendem Vorscheibenanschlusse versehen sind, ist die Spannwerksanordnung zwischen Riegel und Signal vorzuziehen. Hierdurch wird die Ausgleichfähigkeit der Verriegelung entlastet, oder bei unbegrenzter Ausgleichung die Gröfse der an

dem Riegel erforderlichen Seilaufwickelung verringert und auch die Betheiligung der Verriegelung an der Abwickelung bei Drahtbruch vereinfacht. Reifst der Draht beispielsweise bei x x_1 (Textabb. 1508) zwischen Riegel und Hauptsignal vor oder hinter dem Spannwerke, so wird die eintretende Abwickelung nur auf das Signal und die Vorscheibe übertragen, während die Verriegelung bei a völlig

Fig. 1508.



Drahtbruch in der Leitung zwischen Zwischenriegel und Hauptsignal.

unbeeinflufst bleibt. Hieran verändert sich auch nichts, wenn der Draht zwischen Hauptsignal und Vorscheibe reifst. Die Verriegelung wird vielmehr nur bei Drahtbruch zwischen Stellwerk und Riegel, etwa bei y y_1 beeinflufst, und zwar in der Weise, dafs jeweilig nur eine Seilscheibe der doppelrolligen Verriegelungen an der Abwickelung betheiligt ist, während die zweite unbeweglich bleibt. Ist beispielsweise der Draht bei y gerissen, so wird durch den heil gebliebenen Draht die Abwickelung an dem Haupt- und dem Vorsignale herbeigeführt und hierdurch der gerissene Draht von y her angezogen. Die in dem nachschleifenden Drahte befindliche Rolle der Verriegelung wird daher in der Richtung des Pfeiles gedreht, während die zweite Rolle unbeeinflufst bleibt. In gleicher Weise hat eine Drahttrennung bei y_1 eine Drehung der zweiten Rolle in der Richtung des Pfeiles zur Folge, während die erste Rolle stehen bleibt. Diese einseitige Drehbewegung innerhalb der Verriegelungen bethätigt bei zweirolliger Ausbildung die Verriegelung ebenso, wie beim Stellen, jedoch mit dem Unterschiede, dafs durch die einseitige Rollendrehung auch nur eine halb so grofse Riegelbewegung erzielt wird, wie bei einer gleich grofsen, im Sinne der Stellbewegung an beiden Rollen vorgenommenen Drehung. Die Abwickelung von der Ruhelage aus kann daher, wie bei der ersten Spannwerksanordnung, bei Drahtbruch zwischen Stellwerk und Riegel auch nur eintreten, wenn die abhängige Weiche sich in entsprechender Stellung befindet.

Als weitere Eigenthümlichkeit der zweiten Spannwerksanordnung ergiebt sich noch, dafs der nachschleifende gerissene Draht vor und hinter dem Spannwerke einen verschieden grofsen Weg macht. Denn während dieser zwischen Spannwerk und Mastsignal der wirklichen Gröfse der am Signale eingetretenen Abwickelung entspricht, verdoppelt er sich für das zwischen Spannwerk und Bruchstelle gelegene Drahtstück und also auch für die an der Bewegung betheiligte Rolle der Verriegelung, weil das auf den beiden Drähten aufliegende Spannwerk bei seinem Niedergange das Drahtstück vom Spannwerke bis zur Bruchstelle doppelt nachzieht. Die eintretende Abwickelung des Riegelantriebes bei Drahtbruch in der Ruhelage entspricht daher dem vierfachen Signalstellwege, wobei jedoch der Riegelantrieb in

Digitized by Google

Zusammenstellung LVI.

Vorgänge am Signale, Vorsignale und an der

Fall	Stellung des Signales, des Vorsignales und der Verschlufsrolle vor dem Reifsen	Reifs-Stelle
I	Fig. 1509.	a*
II		b
III		c
IV		d*
V		e
VI		f*
VII	Fig. 1510.	a*
VIII		b
IX		c
X		d*
XI		e
XII		f*
XIII	Fig. 1511.	a*
XIV		b
XV		c
XVI		d*
XVII		e
XVIII	Die mit einem * bezeichneten Reifsstellen liegen in dem Drahte, der zwei Arme auf Fahrt zieht.	f*

Digitized by Google

Zusammenstellung LVI.

Verschlufsrolle beim Reifsen des Drahtes.

Stellung der Weiche	Vorgang an der Verschlufsrolle	Vorgang am Signale	Vorgang am Vorsignale
1. richtig für einen Arm	Das Verschlufsstück für zwei Arme wird gegen den Weichenriegel gedrückt. Keine Bewegung	Keine Bewegung	KeineBewegung
2. richtig für zwei Arme	Es wird nur eine Rolle bewegt und die Weiche für zwei Arme verriegelt	Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt – Fahrt – Halt
1. richtig für einen Arm	Es wird nur eine Rolle bewegt und die Weiche für einen Arm verriegelt	Halt – ein Arm Fahrt – Halt	Halt – Fahrt – Halt
2. richtig für zwei Arme	Das Verschlufsstück für einen Arm wird gegen den Weichenriegel gedrückt. Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung
		Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt – Fahrt – Halt
		Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt – Fahrt – Halt
Bei genügender Leitungslänge kann die Verschlufsrolle durch die Spannung in dem Leitungsdrahte zwischen der Verschlufsrolle und dem Stellhebel bewegt und die Weiche dadurch möglicherweise verriegelt werden.		Halt — ein Arm Fahrt — Halt	Halt – Fahrt – Halt
		Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt – Fahrt – Halt
Die Weiche ist für einen Arm verriegelt	Nur eine Rolle wird bewegt, die Weiche entriegelt, alsdann das Verschlufsstück für zwei Arme gegen den Verschlufsriegel gedrückt und dadurch weitere Bewegung verhindert.	Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
Die Weiche ist für einen Arm verriegelt	Nur eine Rolle wird bewegt und die Weiche für einen Arm noch weiter verriegelt	Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt Fahrt — Halt
Bei genügender Leitungslänge kann die Verschlufsrolle durch die Spannung in dem Leitungsdrahte zwischen der Verschlufsrolle und dem Stellhebel bewegt werden		Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt Fahrt — Halt
Die Weiche ist für zwei Arme verriegelt	Nur eine Rolle wird bewegt und die Weiche noch weiter verriegelt	Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
Die Weiche ist für zwei Arme verriegelt	Nur eine Rolle wird bewegt, die Weiche entriegelt, alsdann das Verschlufsstück für einen Arm gegen den Verschlufsriegel gedrückt, und dadurch weitere Bewegung verhindert	Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
Bei genügender Leitungslänge kann die Verschlufsrolle durch die Spannung in dem Leitungstücke zwischen der Verschlufsrolle und dem Stellhebel bewegt werden		Zwei Arme Fahrt — Halt Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt

Digitized by Google

Folge der einseitigen Drehbewegung nur zur Hälfte erfolgt, sodafs der Gesammtweg der herbeigeführten Verriegelung derselbe bleibt, wie bei der ersten Spannwerksanordnung. Hieraus ergiebt sich für alle in die Signalleitung eingeschalteten Verriegelungen, bei denen das Spannwerk zwischen Riegel und Mastsignal angeordnet ist, die Notwendigkeit einer verdoppelten Abwickelungsfähigkeit gegenüber der Lage des Spannwerkes zwischen Stellwerk und Riegel. Sie kann bei den Verriegelungen mit Zahnradkuppelung von Stahmer, Fiebrandt, Seyffert u. a., wo das Kuppelrad bei der einseitigen Drahtabwickelung eine zugleich drehende und umlaufende Bewegung erhält, ohne sonstige Aenderung ihrer Gesammtanordnung durch Vermehrung der Seilaufwickelung auf die Antriebrollen hergestellt werden, da die Winkelbewegung der Rollen an und für sich nicht begrenzt ist. Bei Hubbügelantrieb der Zwischenverriegelungen nach Jüdel und Co. (Textabb. 1498) ist eine solche Begrenzung durch den Verlauf der wagerecht liegenden Hubbügel gegeben, sodafs die vergröfserte Abwickelungsfähigkeit durch entsprechende Vergröfserung des Rollendurchmessers hergestellt werden mufs. Bei den Riegeln von Zimmermann und Buchloh mit schneckenförmigem Hubbügel liegt eine Begrenzung in der Winkeldrehung der Rollen nicht vor, wenn dafür Sorge getragen wird, dafs sich der Riegelbalken in der oben und unten am Schneckengange angeordneten wagerecht verlaufenden Balkenführung nicht festlaufen kann. Um dies zu verhindern, werden nach Textabb. 1501 (S. 1264) zum Abschlusse der wagerechten Führungen h die um o drehbaren Federklappen f als Theile der Schneckengänge angeordnet, die im Verlaufe der Wickelung von den gegenlaufenden Balkenenden geöffnet werden und so die unbegrenzte Rollendrehung ermöglichen. Die früher von Zimmermann und Buchloh angewandten auslösbaren Seile, die sich nach eingetretener Riegelwirkung im Verlaufe der weitern Abwickelung von ihrer Einhängestelle an der Rolle ablösten, erfüllten zwar denselben Zweck, konnten jedoch bei unrichtiger Behandlung leicht versagen.

Für die doppelte Drahtbewegung berechnete Seile sind aufserdem für alle zwischen Stellwerk und Spannwerk liegenden Drahtunterbrechungen, und zwar in ihrer Bewegungsrichtung nach dem Spannwerke zu erforderlich, also für alle daselbst befindlichen Umlenkungen und für die von dem Spannwerke und der Zwischenverriegelung nach dem Stellwerke ablaufenden Seilenden.

In Zusammenstellung LVI sind die Vorgänge bei Drahtbruch nach einer Aufstellung von Jüdel und Co. näher aufgeführt und für die verschiedenen Signalstellungen weiter erläutert.

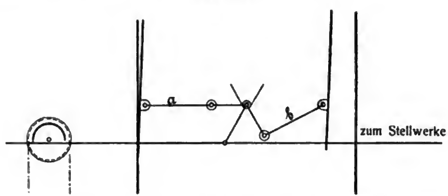
β) E. Die Verbindung der Verriegelungen mit den Weichen.

Ebenso wie das Weichensignal (S. 1244) der fernbedienten Weichen gewöhnlich an das Zwischengelenk der Spitzenverschlüsse, oder, wenn zwei Gelenke vorhanden sind, an deren gemeinschaftliche Stellstange angeschlossen wird, werden auch vielfach die Sicherheitsverriegelungen mit diesen Theilen der Weichen verbunden. Die beiden Zungen einer einfachen Weiche erhalten hierbei nur eine Riegelstange (Textabb. 1512), die vom Stellwerke aus verriegelt wird und den Spitzenverschlufs in einer Stellung festlegt, die dem Anliegen der einen und dem Abliegen der andern Zunge entspricht. Der Zweck der Sicherheitsverriegelung wird

Digitized by Google

hierdurch jedoch nur unvollkommen erreicht, da eine Beschädigung innerhalb des Spitzenverschlusses nicht ausgeschlossen ist. So würde beispielsweise bei Bruch in den Stellstangen a oder b oder in deren Anschlufsbolzen sowohl Stellbewegung wie Riegelbewegung vorgenommen werden können, auch das Weichensignal seine Stellung wechseln, ohne dafs die Weichenzungen die richtige Lage erhalten haben. Eine vollkommene Sicherungsverriegelung, wie sie z. B. für die preufsischen Bahnen vorgeschrieben ist, erfordert daher, wie unter β) A. S. 1245 ausgeführt ist, eine

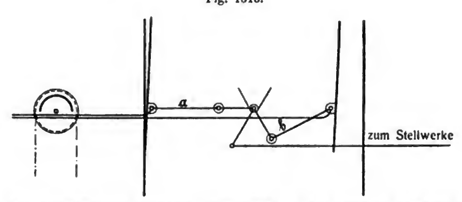
Fig. 1512.



Verbindung der Verriegelung mit einer einfachen Weiche.

Ueberwachung beider Zungen, also für jede Zunge eine besondere, unmittelbar an sie anschliefsende Riegelstange, wobei als Angriffspunkt gewöhnlich der Zungenangriffsbolzen dient (Textabb. 1513). Eine Ausführung dieser Art in Verbindung mit Hakenschlofs und Schneckenriegel von Zimmermann und Buchloh ist in der Textabb. 1499 (S. 1263) dargestellt. Die beiden Riegelstangen d e sind unter-

Fig. 1513.



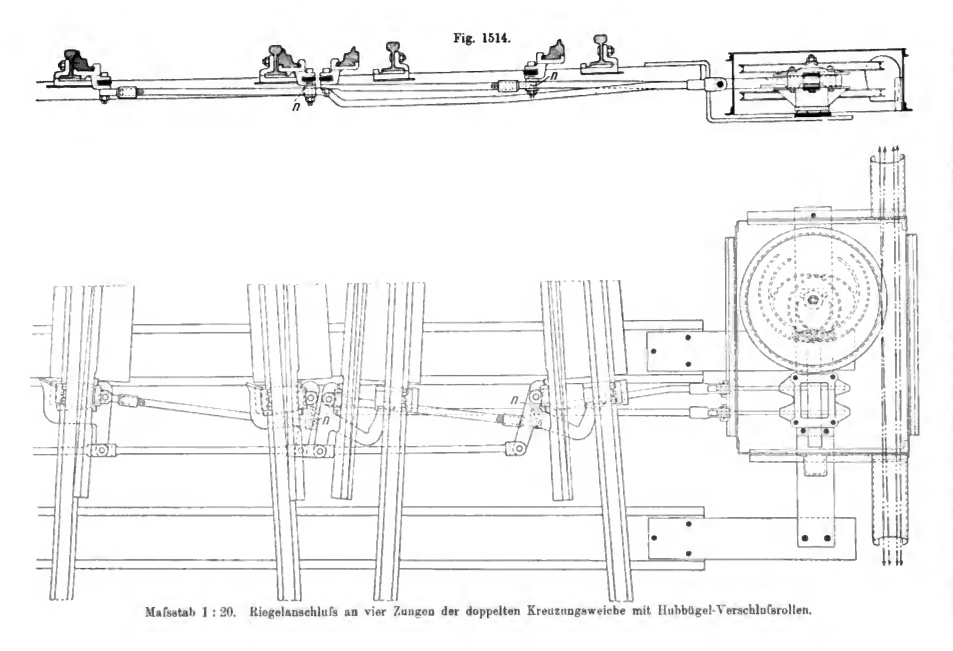
Anschlufs der Verriegelung mit besonderer Riegelstange für jede Zunge an eine einfache Weiche.

halb der Zungenkloben an die hierzu besonders eingerichteten Stellbolzen s s_1 angehängt, deren Kopf sich unten befindet, während an dem obern Ende eine Mutter mit Keilsicherung angebracht ist.

Ausführungen von Jüdel und Co. für denselben Zweck sind aus Textabb. 1505 (S. 1267) ersichtlich. Der Riegelanschlufs für vier Zungen bei doppelten Kreuzungsweichen in Verbindung mit Hubbügel-Verschlufsrollen (Textabb. 1498, S. 1262) ist in Textabb. 1514 dargestellt. Die anliegenden und abstehenden Zungen sind hierbei unter sich durch schwingende Hebel n verbunden, deren Mittelzapfen den Angriff für die beiden

Digitized by Google

Fig. 1514.



Maſsstab 1 : 20. Riegelanschluſs an vier Zungen der doppelten Kreuzungsweiche mit Hubbügel-Verschluſsrollen.

Digitized by Google

Riegelstangen bilden. Bei vorschriftsmäfsiger Lage aller Zungen in den Endstellungen nehmen die Riegelstangen ganz bestimmte Endstellungen ein, die nicht erreicht werden, sobald eine der gekuppelten Zungen nicht richtig liegt.

e) 3. Einrichtungen zur Verhütung des Umstellens fernbedienter Weichen unter dem Zuge.

3. α. Allgemeines.

Wie schon bei den Stellwerken ausgeführt ist, wird die durch die „Fahrt"-Stellung der Signale erzwungene Feststellung der Weichen aufgehoben, sobald das Fahrsignal beseitigt und der hierdurch frei werdende besondere Fahrstrafsenhebel in die Ruhelage gebracht ist. Von diesem Augenblicke an ist es möglich, Weichen umzulegen, die von dem zugelassenen Zuge noch nicht erreicht, oder noch nicht ganz durchfahren sind. Da das vorzeitige Umstellen namentlich einer spitz befahrenen Weiche eine grofse Gefahr bildet, weil in Folge davon ein Fahrzeug entweder zweispurig, oder in ein anderes Gleis fahren kann, so ist es nothwendig, an den spitz befahrenen, fernbedienten Weichen Einrichtungen zu treffen, die das Umstellen unter dem fahrenden Zuge auch nach Beseitigung des Fahrsignales verhindern. Durch die hierbei in Anwendung stehenden Sicherungen wird entweder der Fahrstrafsenhebel in solcher Weise festgelegt, dafs er nach Beseitigung des Fahrsignales nur mit Genehmigung einer zweiten Dienststelle, oder nur unter Mitwirkung des eine bestimmte Stelle erreichenden Zuges in die Ruhelage gebracht werden kann; dieses Verfahren heifst: „Fahrstrafsenfestlegung"; oder an den einzelnen Weichen werden örtliche Einrichtungen angebracht, die diese auch bei der Ruhestellung des Fahrstrafsenhebels so lange festlegen, wie sie vom Zuge befahren werden.

Die letzteren Einrichtungen kommen für die Stellwerke der Klasse I[718]), bei denen nur eine Dienststelle vorhanden und die Zahl der Spitzweichen nur klein ist, ausschliefslich in Frage. Neben den hierfür üblichen mechanischen Einrichtungen, den Druckschienen, Sperrschienen, Zeitverschlüssen, die durch den fahrenden Zug auf die Weichenstelleitung oder den Weichenspitzenverschlufs einwirken, sind als Einzelsicherungen auch elektrische Einrichtungen, Induktorsicherungen, in Anwendung[719]), auf deren Wirkungsweise bei den Fahrstrafsensicherungen der Stellwerke der Klassen II und III näher eingegangen wird.

3. β. Die Druck- und Sperrschienen.

Man unterscheidet tiefliegende und hochliegende Druckschienen. Die ersteren sind mit der Stellvorrichtung der Weiche so verbunden, dafs sie in der Ruhelage, d. h. in jeder Endstellung der zugehörigen Weiche weit genug unter Schienenoberkante liegen, um nicht von den Radkränzen der darüber rollenden Fahrzeuge berührt zu werden. Beim Umlegen der Weiche wird die Druckschiene gehoben und hierbei stöfst sie an die Radkränze der etwa in der Weiche befindlichen Fahrzeuge an, sodafs die weitere auf die Weichenzungen übertragene Be-

---

718) S. 909.
719) Organ 1898, S. 157; 1900, S. 15; 1901, S. 84.

Digitized by Google

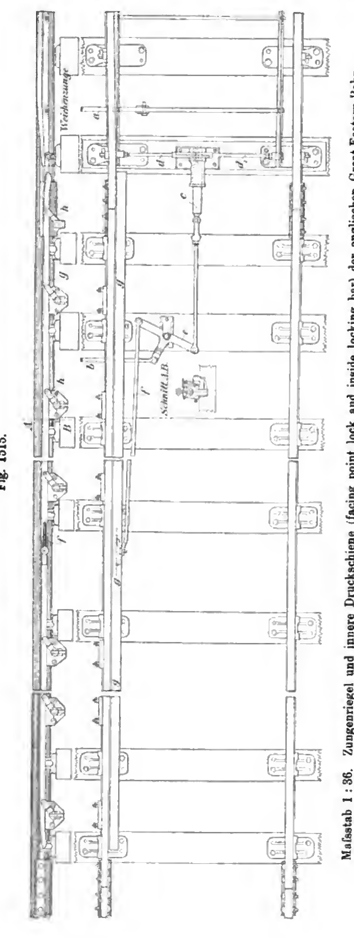


Fig. 1515.

Maſsstab 1 : 36. Zungenriegel und innere Druckschiene (facing point lock and inside locking bar) der englischen Great-Eastern-Bahn.

wegung, also die Umstellung der Weiche verhindert wird. Zu den tiefliegenden Druckschienen ist auch die Sperrschiene zu rechnen, die ebenfalls mit der Stellvorrichtung der Weiche in Verbindung steht, aber beim Umlegen der Weiche in wagerechter Ebene nach der Schiene hin bewegt wird. Befindet sich ein Fahrzeug in der Weiche, so stöfst die Sperrschiene seitlich gegen die Räder, wodurch ihre weitere Bewegung, also die Umstellung der Weiche verhindert wird.

Die tiefliegenden Druckschienen nennt man wegen der Art ihrer Bewegung und Wirkung auch Hub- oder Fühlschienen.

Die hochliegenden oder selbstthätigen Druckschienen dagegen stehen in der Ruhelage mit der Weichenstellleitung nicht in Verbindung und werden durch Gegengewichte oder Federn in solcher Höhe über Schienenoberkante festgehalten, dafs sie beim Auffahren eines Fahrzeuges heruntergedrückt werden. Hierdurch wird die Stellleitung festgelegt und das Umlegen der Weiche verhindert. Hört die Belastung auf, so geht die Druckschiene selbstthätig wieder in ihre Hochlage zurück und die Festlegung der Stellleitung wird aufgehoben.

Die Anordnung der tiefliegenden Druckschiene ist auf den englischen Bahnen für fernbediente, von Zügen gegen die Spitze befahrene Weichen

Digitized by Google

allgemein üblich. Dabei wird neben dem Weichen-Stellgestänge noch ein gleichartig ausgebildetes Riegelgestänge angeordnet, das die Weichenzungen durch besondere Riegelhebel örtlich verriegelt, und an das zugleich die Druckschiene angeschlossen ist. Eine Endausgleichung der Gestänge und eine Verriegelung der Weichenzungen nach Art der auf den deutschen Bahnen üblichen Spitzenverschlüsse findet dagegen nicht statt. Eine solche Weichenausrüstung ist in der Textabb. 1515 nach einer Ausführung auf der Great Eastern-Bahn dargestellt. a ist das Stellgestänge und b das Riegelgestänge, das den Riegelschieber c antreibt, der auf zwei mittels besonderer Kloben an die Zungen angeschlossene Verschlufsstangen d d_1 einwirkt und so die anliegende und die abliegende Zunge auf ihre richtige Lage prüft. Durch die Angriffstange f und den dreiarmigen Hebel e ist die an der Innenseite der Fahrschienen auf den Pendelangriffen h h gelagerte Druckschiene g an das Riegelgestänge b angeschlossen. Daher kann selbst nicht einmal die Entriegelung der Weiche vorgenommen werden, so lange sich noch ein Fahrzeug auf der Druckschiene befindet. Die Länge der Druckschienen, die dem gröfsten vorkommenden Achsstande entsprechen mufs, beträgt im vorliegenden Falle 9,14 m. Sie schneidet unmittelbar vor der Zungenspitze ab und ist an jedem Ende mit einem Anlaufe versehen.

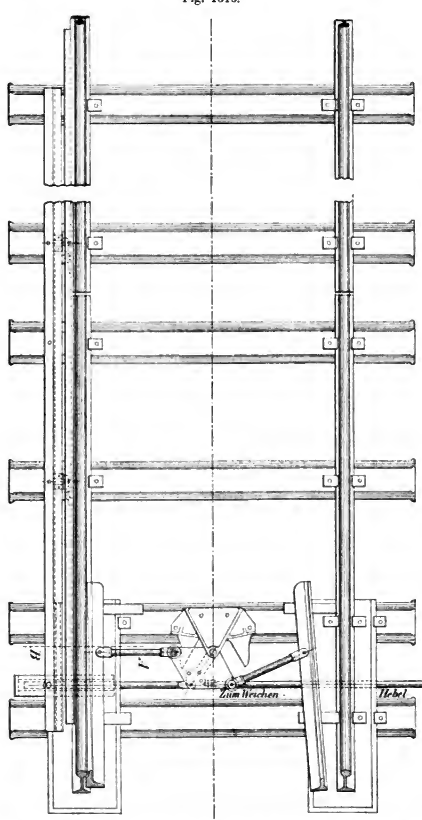
Bei den älteren Stellwerksanlagen auf den deutschen Bahnen, wo weder Spitzenverschlüsse mit Leergang für die Stellgestänge, noch besondere Riegelhebel vorgesehen waren, fanden auch die Druckschienen zur Sicherung der Weichen gegen vorzeitiges Umstellen keine Verwendung. Sie an das Stellgestänge der Weichen anzuschliefsen, war zwecklos, weil dadurch bei vorzeitig versuchtem Umlegen des Weichenstellhebels ein gefährliches Abklaffen der Weichenzungen vor dem Anstofsen der Druckschiene an die Radreifen kaum verhindert werden konnte. Erst in neuerer Zeit gelangten Druckschienen zur Anwendung, die zunächst nach dem Muster der englischen Einrichtung tiefliegend angeordnet und entweder durch besondere Stellhebel, oder, nach der Einführung der Spitzenverschlüsse mit Leergang, in solcher Weise von der Stellleitung angetrieben wurden, dafs die Druckschiene durch den der Weichenbewegung vorausgehenden Riegelgang gehoben wird. Die Druckschienen werden hierbei gewöhnlich an der Aufsenkante der Fahrschiene angebracht und mit ihrem Anlaufe über die Zungenspitze hinausreichend verlegt, weil es bei der innen liegenden Druckschiene, die an der Zungenspitze abschliefsen mufs, möglich bleibt, die Weiche umzulegen, wenn des letzte Rad eines Zuges über dem Anlaufe steht. Auch ist die Anordnung innerhalb des Gleises bei Kreuzungsweichen wegen der im Wege liegenden Zwangschienen nicht angängig.

Eine aufsen liegende Druckschiene dieser Art von Schnabel und Henning ist in Textabb. 1516 bis 1518 dargestellt. Sie pendelt um eine Anzahl an einem Winkeleisen w drehbar gelagerter Hebel a (Textabb. 1518), die durch die Längszugstange b mit einander verbunden sind. Sie wird von dem Spitzenverschlusse aus angetrieben, indem beim Umstellen der Weiche ein zwischen zwei Flacheisen gelagertes Gleitstück c den Stempel f, der mit dem der Weiche nächstliegenden Hebel a verbunden ist, durch die schrägen Endflächen anhebt oder wieder herabgleiten läfst. Die Druckschiene wird hierdurch mittels der Zugstange b auf ihre ganze Länge gehoben, während die Weiche durch den Spitzenverschlufs entriegelt wird, und gesenkt, während die Weiche nach erfolgtem Umstellen verriegelt wird.

Digitized by Google

Textabb. 1519 bis 1521 zeigen die gleiche Anordnung der Druckschiene, jedoch zum Anschlusse an einen besondern Stellhebel eingerichtet. Die Längszugstange b

Fig. 1516.

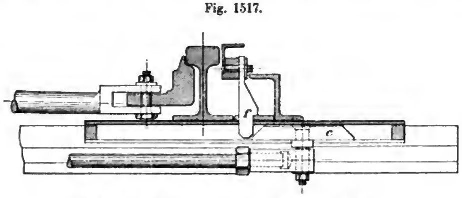


Mafsstab 1 : 25. Aufsenliegende Druckschiene am Spitzenverschlufs, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

steht hierbei durch eine Schwinge mit dem doppelarmigen, an einer Stellrolle r angreifenden Hebel q in Verbindung, durch dessen Bewegung die Druckschiene auf ihre ganze Länge im Verlaufe einer halbkreisförmigen Drehung der Stellrolle gehoben und gesenkt wird. Weichenhebel und Druckschienenhebel sind nach Text-

Fig. 1517.

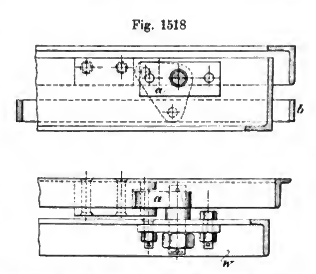


Mafsstab 2 : 15. Schnitt A B Textabb. 1516.

abb. 1522 so verbunden, dafs letzterer vor dem Umstellen des Weichenhebels umgestellt werden mufs.

Eine neuere Ausführung einer tiefliegenden Druckschiene von M. Jüdel und Co. ist in Textabb. 1523 dargestellt. Bei dieser „entlasteten" Druckschiene ist der allgemeine Uebelstand der tiefliegenden Druckschienen, dafs sie die Stelleitung stark belasten und dadurch den Gang der Weichenhebel ungünstig beeinflussen, dadurch beseitigt, dafs in den Antrieb eine Feder eingeschaltet wird, die stark genug ist, die Bewegung des Stellhebels auf die Druckschiene zu übertragen, die sich aber beim Stellen längt, sobald dem Anheben der Druckschiene ein gröfserer Widerstand entgegenwirkt. Gleichzeitig mit dem Längen der Feder wird der Antrieb der Druckschiene gesperrt. Diese kann daher in Folge der Entlastung, die sie auf diese Weise erfährt, trotz grofser Länge sehr leicht gehalten werden, sodafs sie wenig Kraft zum Stellen braucht. Während die gewöhnlichen tief liegenden Druckschienen kaum über 11 m hinaus verlängert werden können, kann diese eine Länge von 20 m erhalten. Sie besteht aus einem leichten Winkeleisen A, das an der Aufsenseite des Gleises dicht am Schienenkopfe in senkrechter Ebene schwingend angeordnet ist. Zu seiner Führung dienen die Kurbeln B, die an einem von den Lagern D getragenen Winkeleisen C gelagert sind. Die Druckschiene A wird vom Hebel K aus angetrieben, durch Stange G mit dem

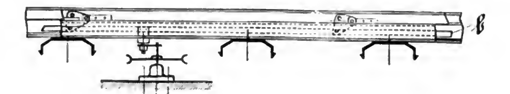
Fig. 1518



Mafsstab 2 : 15. Stützpunkt der Druckschiene, Textabb. 1516.

Spitzenverschlusse der Weiche und durch Stange V, Schieber H und Feder J mit dem Winkelhebel F verbunden ist, dessen zweiter Schenkel als Führungskurbel für die Druckschiene dient. Durch die Bogenschwingung des Hebels K wird die Ver-

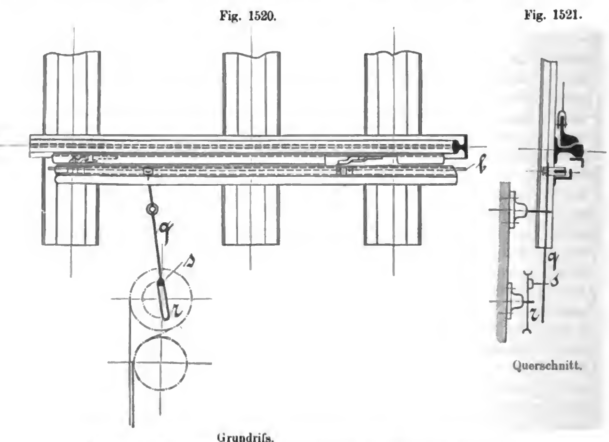
Fig. 1519.



Seitenansicht.
Mafsstab 1 : 20. Aufsenliegende Druckschiene mit besonderm Stellhebel.

bindungstange V hin und her und damit die Schiene A auf- und abwärts bewegt, wobei die in der Stange V drehbar gelagerte Klinke L vor dem Sperrstücke M

Fig. 1520. Fig. 1521.



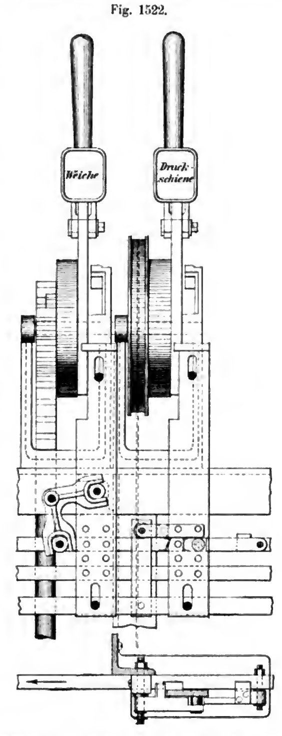
Grundrifs. Querschnitt.
Mafsstab 1 : 20. Aufsenliegende Druckschiene mit besonderm Stellhebel.

vorbeischwingt. Ist die Druckschiene belastet, so kann die Verbindungstange V die Bogenschwingung des Hebels K nicht mitmachen, die Klinke L stöfst bei dem Versuche, die Weiche umzustellen, seitlich gegen das Sperrstück M und verhindert dadurch das Umlegen des Stellhebels. Die Weiche kann aufgeschnitten und die

Digitized by Google

Druckschiene vorzeitig befahren werden, ohne dafs eine Beschädigung eintritt, weil in solchem Falle die Druckschiene A unter Längung der Feder J von den darüber rollenden Rädern nach unten gedrückt wird, wobei sich die vor dem Sperrstücke M gleitende Klinke L schräg einstellt; nach erfolgtem Aufschneiden oder Umstellen der Weiche wird die Klinke L durch das Zusammenwirken von Feder J und Schieber H wieder in die Ruhelage zurückgedreht.

Fig. 1522.

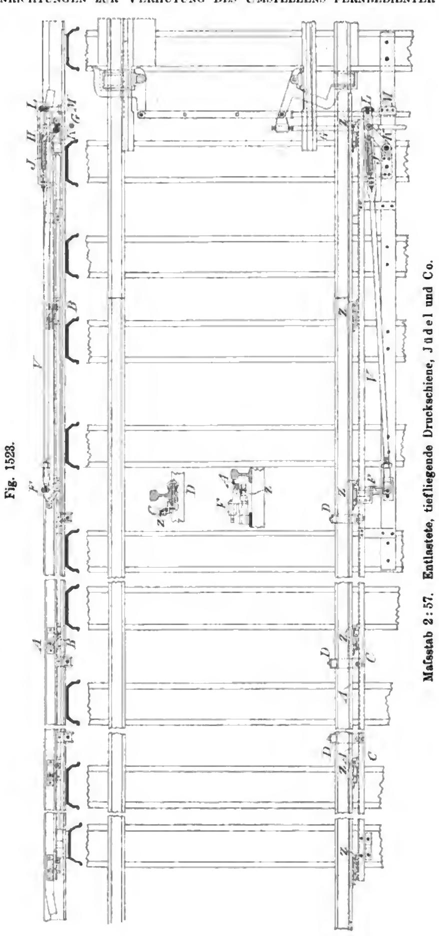


Mafsstab 2:15. Verbindung zwischen Weichen- und Druckschienen-Hebel zu Textabb. 1519 bis 1521.

Eine von den üblichen Einrichtungen völlig abweichende Anordnung zeigt die in senkrechter Richtung schwingende Hubschiene von C. Stahmer (Textabb. 1524), zu deren Bedienung ebenfalls nur ein geringer Kraftaufwand erforderlich ist. An die Antriebstange a des Spitzenverschlusses ist der Winkelhebel c angeschlossen. Bei der Bewegung von a in der Pfeilrichtung bewegt sich die Stange i nach rechts, und da sich der in ihrer Endgabel befindliche Bolzen vor die Kante r des nach oben ausgearbeiteten Schlitzes des hinten liegenden Hebels k^1 legt, so bewegt sich der untere Arm von k^1 mit der Stange m^1 in der Pfeilrichtung und hebt mittels des Hebels o, der Welle l und des aufgekeilten Hebels n die Hubschiene an. Da an dem Hebel o auch die Stange m befestigt ist, so mufs sich diese in derselben Richtung wie m^1, also der Stange i und deren Bolzen entgegengesetzt bewegen. Dies ist dadurch ermöglicht, dafs sich der Bolzen der Stange i in dem Schlitze des vorn liegenden Hebels k leer bewegt. Die beiden Hebel k und k^1 verschieben sich daher gegen einander und zwar jeder genau zur Hälfte. In der Mitte treffen die nach oben gerichtete Aussparung des Schlitzes in k^1 und die nach unten gerichtete Aussparung des Schlitzes in k zusammen, und es findet ein Wechsel statt, indem sich der Bolzen der Stange i in die nach unten gerichtete Aussparung des Schlitzes von k legt. Er nimmt bei der weitern Bewegung der Stange

Digitized by Google

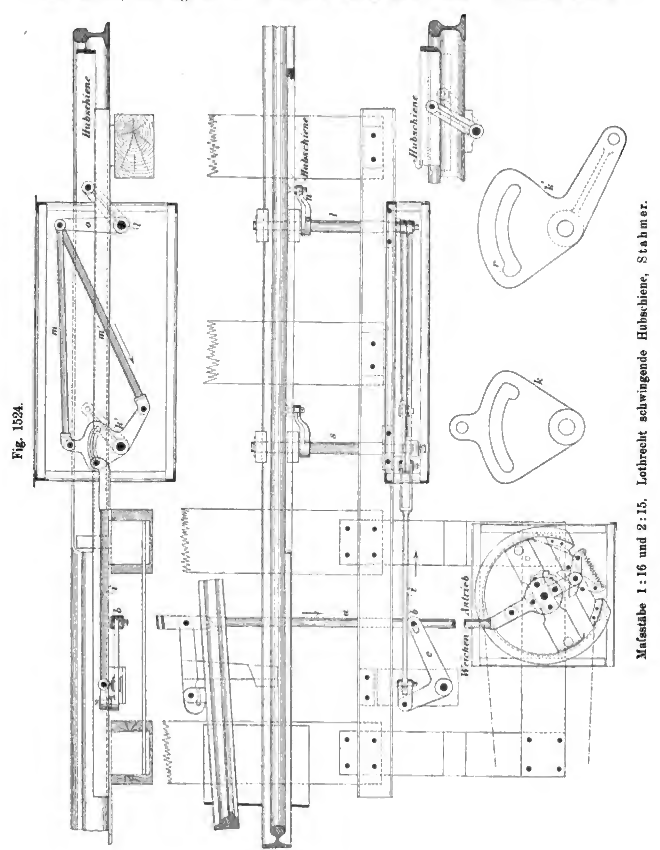
Fig. 1523.



Maßstab 2 : 57. Entlastete, tiefliegende Druckschiene, Jüdel und Co.

i in der Pfeilrichtung nunmehr den Hebel k mit, läuft im Schlitze von k^1 leer weiter, und legt so die Hubschiene wieder nach unten. In diesem zweiten

Fig. 1524.



Maſsstäbe 1 : 16 und 2 : 15. Lothrecht schwingende Hubschiene, Stahmer.

Digitized by Google

Theile des Hubes machen die Stangen m und m¹ also eine Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung und bewegen den Hebel o wieder in seine senkrechte Stellung zurück, die der tiefsten Lage der Hubschiene entspricht. Wird die Weiche aufgeschnitten, so bewegt sich in Folge der Zungenverschiebung die Stange a, aber nicht so weit, dafs die Hubschiene ihre tiefste Lage einnimmt. Dies erfolgt erst durch das auffahrende Rad, und da die abliegende Zunge der aufgeschnittenen Weiche der Endbewegung der Hubschiene folgen mufs, so wird sie nicht allein fest angelegt, sondern auch sicher verriegelt.

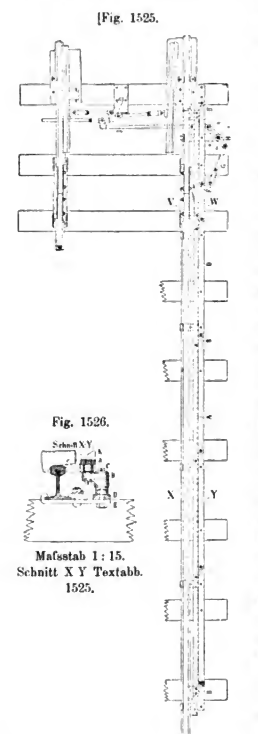


Fig. 1525.

Fig. 1526.

Mafsstab 1 : 15. Schnitt X Y Textabb. 1525.

Mafsstab 1:50. Sperrschiene, Büfsing.

Ausgedehnte Verwendung hat die Sperrschiene von Büfsing (Textabb. 1525 und 1526) gefunden. Die aus einem Flacheisen bestehende Sperrschiene A ist, etwa 20 mm über S. O. aufragend aufsen neben der Fahrschiene so gelagert, dafs sie bei ordnungsmäfsig geriegelter Weichenlage von den Rädern nicht berührt wird. Sie wird durch den zweiarmigen Hebel H angetrieben, der durch die Stangen G und J mit ihr und der Stellleitung verbunden ist. Wird der Weichenhebel umgelegt, so wird sie mit abnehmender Geschwindigkeit der Fahrschiene so weit genähert, dafs sie noch vor der vollständigen Weichenentriegelung gegen die Räder stöfst und somit eine weitere, gefahrdrohende Stellbewegung verhindert. Auf der Hälfte des Stellweges kehrt ihre Bewegung um, worauf sie sich mit zunehmender Geschwindigkeit von der Fahrschiene wieder entfernt und beim Verriegeln der Weiche ihren gröfsten, etwa 60 mm betragenden Abstand von der Fahrschiene wieder erreicht. Zur Führung der Schiene dienen die Kurbeln B, deren Drehachsen in dem Flacheisen D befestigt sind, das seinerseits auf den Schwellen gelagert und durch die Klemmlaschen E mit der Fahrschiene verbunden ist. Um zu verhindern, dafs die Sperrschiene zerstört wird, wenn sie beim Auffahren oder Umstellen der Weiche noch nicht in genügend weiten Abstand von der Fahrschiene gekommen ist, hat sie an jedem Ende eine zur äufsern Seitenfläche des Radreifens geneigt stehende Fläche K, die in solchen Fällen in die Bewegungsebene des Radreifens hineinragt, sodafs die Sperrschiene vom Rade nach aufsen gedrückt wird. Da hierdurch auch eine Bewegung auf die

Digitized by Google

Weichenzungen übertragen wird, wirkt die Sperrschiene zugleich fördernd auf festen Zungenschlufs ein, was namentlich beim Aufschneiden der Weiche erwünscht ist.

Bei einfachen Weichen kann die wagerecht bewegte Sperrschiene auch ohne Nachtheil an der Innenkante der Fahrschiene angeordnet werden; die Druckfläche k kann hierbei länger und demgemäfs weniger steil ausgebildet sein. Auch bietet der Spurkranz des Rades eine gleichmäfsigere Sperrfläche, als die äufseren Seitenflächen der verschieden breiten Radkränze. Bei Kreuzungsweichen ist jedoch die Innenanordnung ausgeschlossen.

Die Anordnung der hochstehenden oder selbstthätigen Druckschiene nach einer Ausführung von Schnabel und Henning ist in Textabb. 1527 bis 1530 dargestellt. Die Ausbildung und Lagerung der Druckschiene ist dieselbe, wie bei der tiefliegenden Schiene (Textabb. 1516 bis 1518). Um sie in ihrer hochstehenden Ruhelage festzuhalten, ist in die Längszugstange die Feder f eingeschaltet, die beim Herunterdrücken der Schiene angespannt wird, und beim Aufhören der Belastung die hochstehende Lage

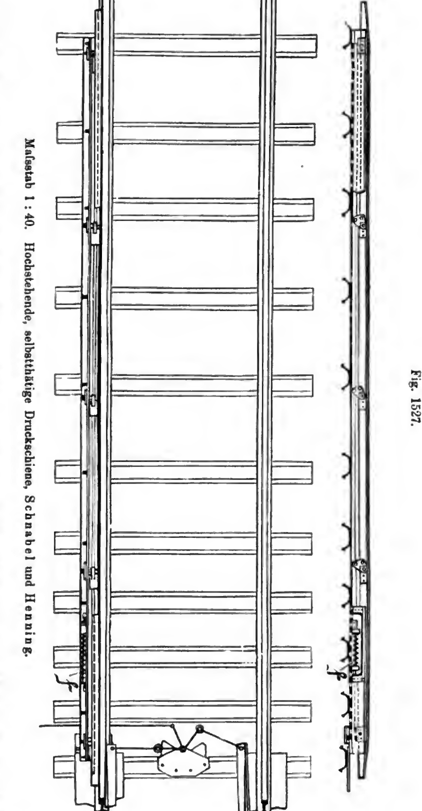
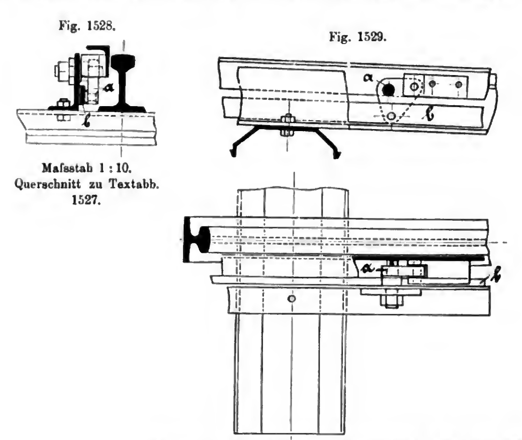


Fig. 1527.

Mafsstab 1 : 40. Hochstehende, selbstthätige Druckschiene, Schnabel und Henning.

Fig. 1528.

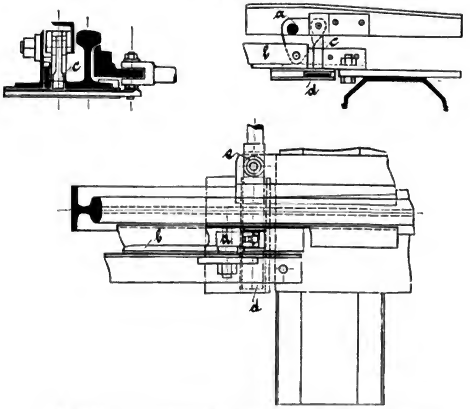
Fig. 1529.



Mafsstab 1 : 10.
Querschnitt zu Textabb. 1527.

Mafsstab 1 : 10. Stützung der Druckschiene zu Textabb. 1527.

Fig. 1530.



Mafsstab 1 : 10. Keilende der Druckschiene zu Textabb. 1527.

Digitized by Google

der Schiene selbstthätig wieder herstellt. Die Längszugstange zwingt durch die Winkelhebel a alle Punkte der Druckschiene, gleichzeitig auf und ab zu gehen, sodaſs die Weiche schon beim Auffahren auf das der Zungenspitze abgekehrte äuſserste Ende verriegelt wird und während der ganzen Dauer des Befahrens verriegelt bleibt. Es ist ersichtlich, daſs die Druckschiene ohne Mehrbelastung des Stellwerkes beliebig lang hergestellt werden kann, wenn die Rücknehmerfeder f stark genug ist. Erforderlichen Falles können mehrere Federn hintereinander in die Zugstange eingeschaltet, oder Gegengewichte zur Unterstützung der Feder angebracht werden. Zur Verriegelung der Weiche ist an dem letzten Winkelhebel a der Schiene ein Riegel c angebracht, der in den von der Weiche bewegten Schieber d eintritt, wenn sich die Druckschiene senkt. Der Riegel c wird mit dem zugehörigen Winkelhebel a vielfach mittels Langloches oder ähnlich wirkender Einrichtung verbunden, sodaſs er beim Niedergehen der Druckschiene nur durch sein Eigengewicht in den Schieber d eintritt. Es geschieht dies mit Rücksicht auf das Aufschnei-

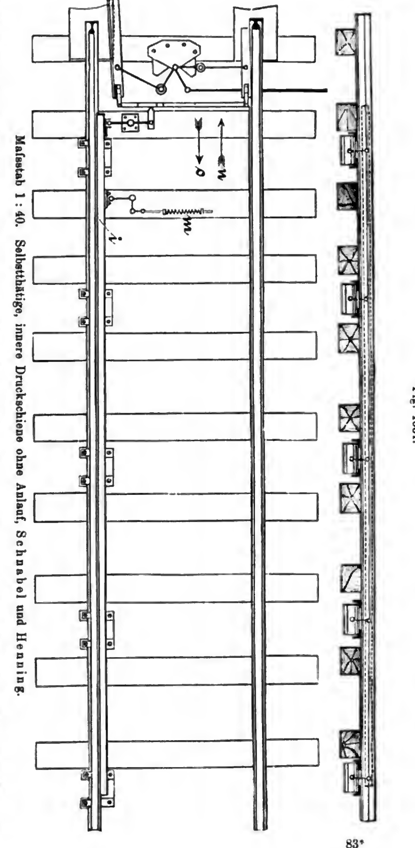


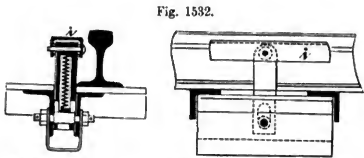
Fig. 1531.

Maſsstab 1 : 40. Selbstthätige, innere Druckschiene ohne Anlauf, Schnabel und Henning.

den der Weiche, damit die Druckschiene auch bei nicht schliefsender Weiche unbehindert nach unten gehen kann, während der Riegel c seine hochstehende Lage beibehält. Die betreffende Ausweicheinrichtung an dem Verschlufsriegel der hochstehenden Druckschiene wird gewöhnlich als ihre „Aufschneidbarkeit" bezeichnet.

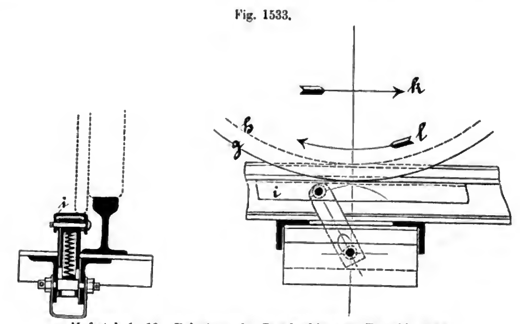
Nach denselben Grundsätzen sind im Allgemeinen alle hochstehenden Druckschienen eingerichtet. Sie haben gegenüber den durch Leitung bewegten Druck- oder Sperrschienen den Vortheil, dafs sie den Stellwerksbetrieb nicht belasten, wogegen als Nachtheil das stete Befahren der hochstehenden Schiene, also schnellere Abnutzung in Frage kommt. Die Abnutzung wächst mit der Schwere der Druckschiene und den bei ihrem Heben zu überwindenden Bewegungswiderständen, denen die Kraft der Rücknehmerfeder, die beim Niedergehen wieder als schädlicher Widerstand wirkt, angepafst werden mufs.

Fig. 1532.



Mafsstab 1 : 10. Druckschienenlagerung zu Textabb. 1531.

Fig. 1533.



Mafsstab 1 : 10. Belastung der Druckschiene zu Textabb. 1531.

Um diese Bewegungswiderstände der selbstthätigen Druckschiene thunlichst herabzumindern, ist von Zimmermann und Buchloh eine als Drehkörper ausgebildete Druckschiene zur Ausführung gebracht, die sich aber nicht bewährt hat, weil sie von schmalen Radkränzen nicht immer getroffen wird. Mehr oder weniger leiden alle hochstehenden Druckschienen, die wegen des erforderlichen Anlaufes nur aufsenliegend angeordnet werden, an dem Uebelstande, dafs die Verriegelung durch zu schmale Radkränze nicht herbeigeführt wird, namentlich da neuerdings vielfach Schienen mit 70 mm und mehr Kopfbreite angewendet werden.

Digitized by Google

Von Schnabel und Henning wird daher für Innenlage, die jedoch bei Kreuzungsweichen ebenfalls nicht anwendbar ist, eine selbstthätig wirkende Druckschiene, ohne Anlauf hergestellt. Die Vorrichtung besteht nach Textabb. 1531 bis 1533 aus einem ⊓-Eisen i, das neben der Innenseite der Fahrschiene so angeordnet ist, dafs seine Oberkante ungefähr 20 mm unter S. O. liegt. Zur Unterstützung dient eine Anzahl federnder, um ihre Fufspunkte pendelnder Stützen, die in unbelastetem Zustande durch eine Feder in ihrer senkrechten Ruhelage gehalten werden. Fährt ein Fahrzeug auf die Druckschiene, so werden die Federn zusammengedrückt und die Druckschiene nach abwärts bewegt, und da der äufsere Umfang des Spurkranzes g wesentlich gröfser ist, als der Rollkreis h des Rades, so machen zugleich alle Punkte des Spurkranzes g, wenn sie die Druckschiene berühren, eine gegen die Zugrichtung k rückläufige Bewegung, wobei die Reibung zwischen Druckschiene und Spurkranz g die erstere entgegengesetzt der Zugrichtung verschiebt. Hierbei wird die Weiche durch die aus Textabb. 1531 ersichtliche, auf den Spitzenverschlufs wirkende Riegeleinrichtung so lange festgelegt, wie die Druckschiene befahren wird. Hört die Belastung wieder auf, so wird die Druckschiene durch die Feder m wieder zurückgeschoben und die Verriegelung beseitigt. Da die Druckschiene bei der Fahrt von der Weichenwurzel her eine andere Bewegungsrichtung erhält, als bei der Fahrt gegen die Spitze, so kann ihre Verriegelung so eingerichtet werden, dafs die Weiche nur bei der Fahrt gegen die Spitze verschlossen wird. Es wird hierdurch der Vortheil erreicht, dafs bei Verschiebefahrten nicht immer bis über die ganze Druckschiene hinaus vorgefahren werden mufs, um das Umlegen der Weiche zu ermöglichen.

3. γ. Der Zeitverschlufs.

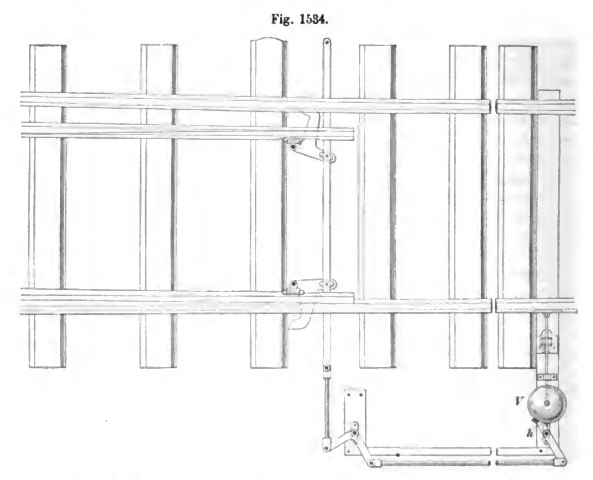
Ein allgemeiner Mangel aller Druckschienen besteht in der Nothwendigkeit, sie so lang zu machem, dafs die beabsichtigte Sicherung für alle Achstände erreicht wird. Die nutzbare Gleislänge wird hierdurch beschränkt und ihre Anwendung bei Gleiskrümmungen oder bei dicht hintereinander liegenden Weichen oft unmöglich. Man hat daher an Stelle der Druckschienen mit gutem Erfolge Zeitverschlüsse angewendet, bei denen die Verriegelung ähnlich, wie bei der hochstehenden Druckschiene durch Niederdrücken eines Druckstückes, und die Entriegelung nach dem Aufhören der Belastung selbstthätig erfolgt. Das Druckstück erhält jedoch nur eine geringe Länge und die Entriegelung tritt nicht unmittelbar nach der Entlastung ein, das Druckstück nimmt vielmehr seine Ruhelage erst nach Verlauf einer gewissen Zeitdauer ein, die so bemessen ist, dafs, bevor die einmal verriegelte Weiche frei wird, jeder folgende Radkranz die Riegelstellung stets erneuert, bis die letzte Achse des Zuges das Druckstück verlassen hat.

Der von Zimmermann und Buchloh ausgeführte Zeitverschlufs und seine Verbindung mit der Weiche ist in Textabb. 1534 und 1535 dargestellt. Er besteht aus dem Druckstücke a, das in geringem Abstande von der Zungenspitze an der Aufsenseite der Fahrschiene im Schlaghebel b gelagert ist, und in der Ruhestellung etwa 12 mm über S. O. aufragt. Der Schlaghebel b ist mittels r mit der Verzögerungsvorrichtung V verbunden, während der zweiarmige Hebel h durch den Spitzenverschlufs mit der Weiche in Verbindung steht. Beim Befahren wird der

Digitized by Google

Schlaghebel b durch das heruntergehende Druckstück gehoben, wodurch sich sein wagerechtes Abschlufsstück b' je nach der Weichenlage gegen die eine oder die

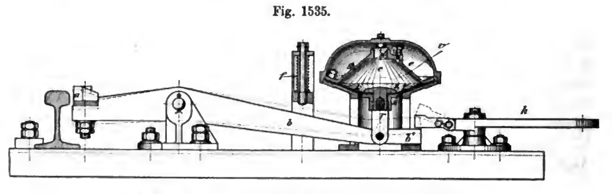
Fig. 1534.



Mafsstab 3 : 100. Zeitverschlufs der Weichen, Zimmermann und Buchloh.

andere Seite des Riegelkopfes von h legt und das Umlegen der Weiche so lange verhindert, wie es sich in gehobener Stellung befindet. Die Verzögerungsvorrichtung

Fig. 1535.



Mafsstab 1 : 10. Hebel mit Zeitsperre zu Textabb. 1534.

besteht aus dem Luftkessel c, der einerseits durch den Gufsmantel g, anderseits durch die Lederplatte t abgeschlossen ist. Der Mantel g ist oben mit einem An-

Digitized by Google

satze für das leicht gehaltene Ventil d und mit einer Oeffnung e versehen, die durch eine den Luftzutritt regelnde Schraube geschlossen ist. Die kreisförmige Lederplatte t ist durch den Teller s s_1 und das Stück r mit dem Hebel b verbunden. Wird der Hebel b und damit die Lederplatte beim Herunterdrücken des Druckstückes gehoben, so lüftet die in dem Windkessel c zusammengeprefste Luft das Ventil d und die überschüssige Luft entweicht. Da sich das Ventil hierauf sofort wieder aufsetzt, entsteht beim Niedergange des Hebels im Raume c eine Luftverdünnung, die den Hebel nur nach Mafsgabe des Einströmens von Luft durch die Oeffnung e nachsinken läfst. Die Schraube bei e hat einen kegelförmigen, von unten nach oben auslaufenden Längsschlitz; ist die Schraube so weit eingedreht, dafs der obere Auslauf des Längsschlitzes vollständig im Gewinde der Oeffnung sitzt, so ist der Luftzutritt gesperrt, dieser wird um so stärker, je weiter die Schraube herausgedreht wird. Die Rückfallzeit des Hebels b kann also beliebig bemessen werden, in der Regel genügt auch für die langsamste Fahrt eine Zeit von 15 bis 20 Sekunden, um die Verriegelung der Weiche während des Ueberganges des längsten Achsstandes aufrecht zu erhalten. Der in dem Gehäuse f gelagerte Federbolzen dient als Anschlag für den Schlaghebel b, um bei den starken Schlägen der ersten Radkränze ein Gegenschlagen gegen die Umhüllung des Luftkessels zu verhindern.

Der Unterschied der Zeitverschlüsse gegenüber den Druckschienen besteht hiernach darin, dafs die ersteren als Festlegungsmittel im Allgemeinen nur unter dem fahrenden Zuge wirksam sind, da sie das Bewegen der Weichenzungen unter dem stillstehenden Zuge nur verhindern, wenn zufällig ein Rad auf dem Druckstücke steht. Dieser scheinbare Mangel der Zeitverschlüsse ist jedoch nach den statistischen Angaben über die Ursachen der Betriebsunfälle nicht von erheblicher Bedeutung, auch ist bei haltenden Zügen die Bewegung der Weiche, die häufig auch schon durch die Belastung der Zunge verhindert sein wird, an sich gefahrlos; und selbst wenn ein Zug, unter dem die Weiche umgestellt ist, sich in Bewegung setzen sollte, ehe diese Ungebühr bemerkt worden ist, so wird ein Unfall im Allgemeinen weniger schwere Folgen haben, als wenn die Weiche unter dem fahrenden Zuge umgelegt wird. Als Vortheil der Zeitverschlüsse ist dagegen anzuführen, dafs sie die Nutzbarkeit der Gleise kaum beschränken und sich sowohl in Gleiskrümmungen, als auch bei dicht aufeinanderfolgenden Weichen ohne Schwierigkeit einbauen lassen.

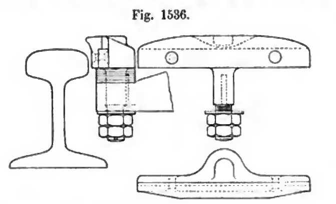
Bei der Wirkungsweise der Zeitverschlüsse, die Weiche erst nach Verlauf einer kleinen Zeit nach Beendigung der Zugfahrt freizugeben, liegt es in der Natur der Sache, dafs sie bei Verschiebeweichen nicht benutzt werden können, dagegen finden sie vortheilhaft Verwendung bei den meisten Eingangs- und den in Hauptgleisen liegenden Weichen, die wenig zu Verschiebezwecken benutzt werden.

Bei der Anordnung des aufsen liegenden Druckstückes kann es ebenso, wie bei den Druckschienen vorkommen, dafs es von schmalen Radkränzen bei breiten Schienenköpfen nicht mehr berührt wird. Um dies zu vermeiden, ist neuerdings der Kopf des Druckstücks an seiner höchsten Stelle nach Textabb. 1536 mit einer der Schienenkopfform entsprechenden Vorkragung versehen, die sich beim Niedergehen dem Schienenquerschnitte vollständig anschmiegt. Wenn nichtsdestoweniger

Digitized by Google

das eine oder das andere Rad das Druckstück nicht berühren sollte, so ist dies bei dem Zeitverschlusse von geringer Bedeutung, da die Verriegelung erst nach einer gewissen Zeitdauer aufhört. Die Entriegelungsdauer von 15 Sekunden entspricht z. B. bei einer Zuggeschwindigkeit von 20 km/St. schon einer Zugbewegung von 80 m, sodafs die Berührung des Druckstückes schon bei einer gröfsern Zahl auf einander folgender Radkränze ausbleiben kann, bevor die Verriegelung unter dem fahrenden Zuge aufgehoben wird.

Fig. 1536.



Mafsstab 1:5. Über den Schienenkopf kragendes Druckstück.

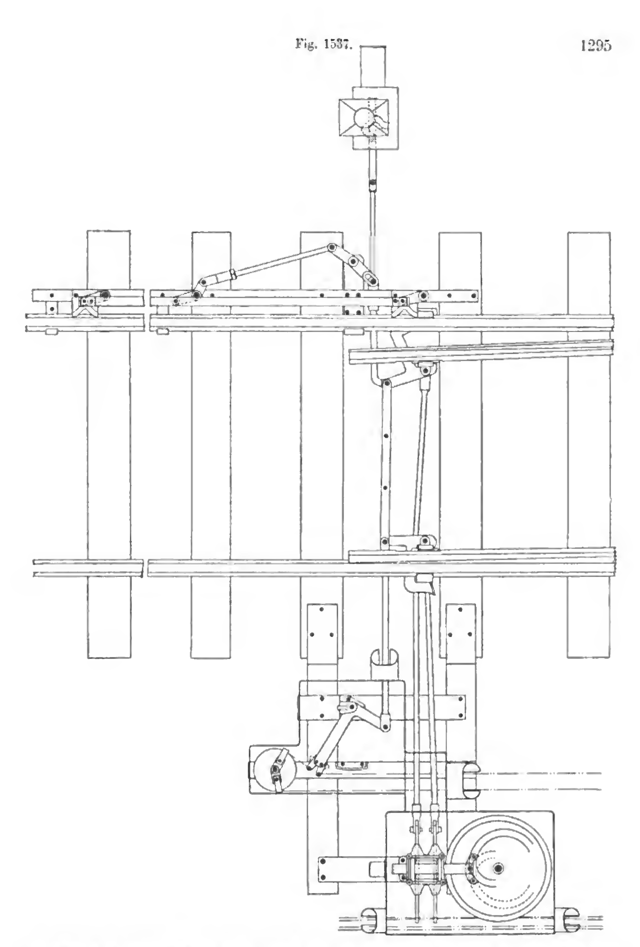
e. 4. Zusammenbau der Sicherungen an den fernbedienten Weichen.

An den fernbedienten Weichen werden auf den deutschen Bahnen neben den zugleich zum Stellen und örtlichen Vorriegeln der Weichenzungen dienenden Spitzverschlüssen allgemein Weichensignale für erforderlich gehalten, die die Lage der Weichenzungen ebenso, wie bei den von Hand bedienten Weichen kenntlich machen sollen. Bei den von Personenzügen spitz befahrenen Weichen kommen hierzu die beschriebenen Sicherungseinrichtungen, die entweder als Endriegel oder als Durchgangsverriegelung eingerichtet sind und die abliegende, wie die anliegende Zunge auf ihre richtige Lage prüfen, sowie eine Druckschiene oder ein Zeitverschlufs als Sicherung gegen vorzeitiges Umlegen. Die Anordnung dieser verschiedenen Ausrüstungstücke und ihr Anschlufs an dieselben Weichenzungen macht bei den beschränkten Raumverhältnissen gewöhnlich die Verlegung der Verriegelung und des Antriebes für den Spitzenverschlufs auf verschiedene Seiten der Weiche erforderlich, wobei je nach der Beschaffenheit des Spitzenverschlusses auch besondere Zungenkloben für den Riegelanschlufs zu Hülfe genommen werden. Als Beispiele der Gesammtanordnung sind in den Textabb. 1537 und 1538 die Sperrschienen von Jüdel und Co. (S. 1286) in Verbindung mit Riegelrollen an einer einfachen Weiche und an einer doppelten Kreuzungsweiche dargestellt.

Während bei der vorstehend behandelten deutschen Anordnung zum Einstellen der Weichenzungen, einschliefslich ihrer örtlichen Verriegelung zur Verhinderung des Abfederns während des Befahrens, nur eine Stelleitung nöthig ist, die zugleich den Spitzenverschlufs antreibt, werden auf den englischen Bahnen zu dem gleichen Zwecke nach Textabb. 1515 zwei Leitungen mit einem Stell- und einem Riegelhebel angewandt, die jedoch beide zusammen keine gröfsere Sicherheit erzielen, als die mit Spitzenverschlufs versehene Weichenstelleinrichtung der deutschen Bahnen. Der englische Riegelhebel erhält ebenso, wie der Weichenstellhebel nur zwei Endstellungen, in deren einer die Weiche zum Umstellen frei ist, und in deren zweiter die örtliche Verriegelung in beiden Endstellungen der Weichenzungen stattfindet. Die bei den deutschen Bahnen eingeführte Prüfung, ob die Weichenzungen der Stellbewegung gefolgt sind, findet nicht statt; bleibt also die Weiche in Folge eines

Digitized by Google

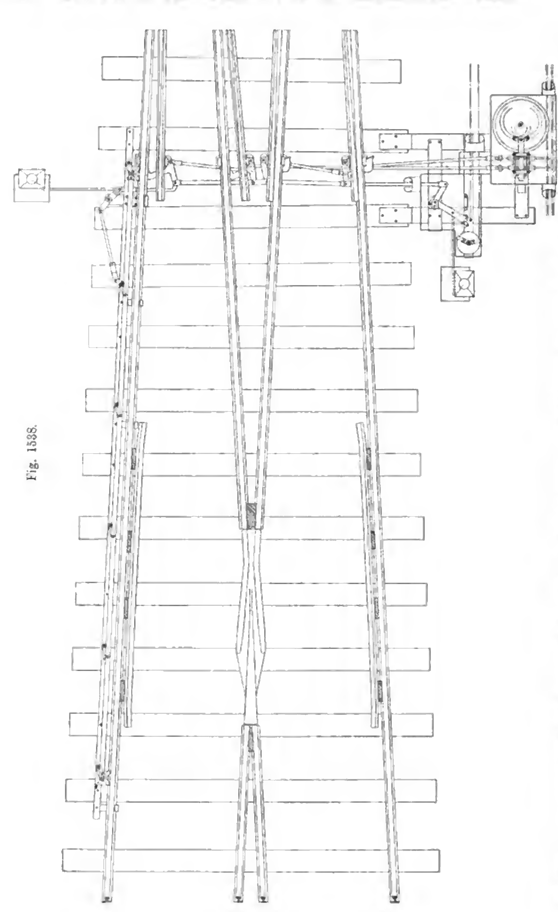
Fig. 1537.



Mafsstab 3 : 80. Zusammenbau einer Weiche mit Antrieb, Spitzenverschlufs, Zwischenriegel und Sperrschiene, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Fig. 1538.



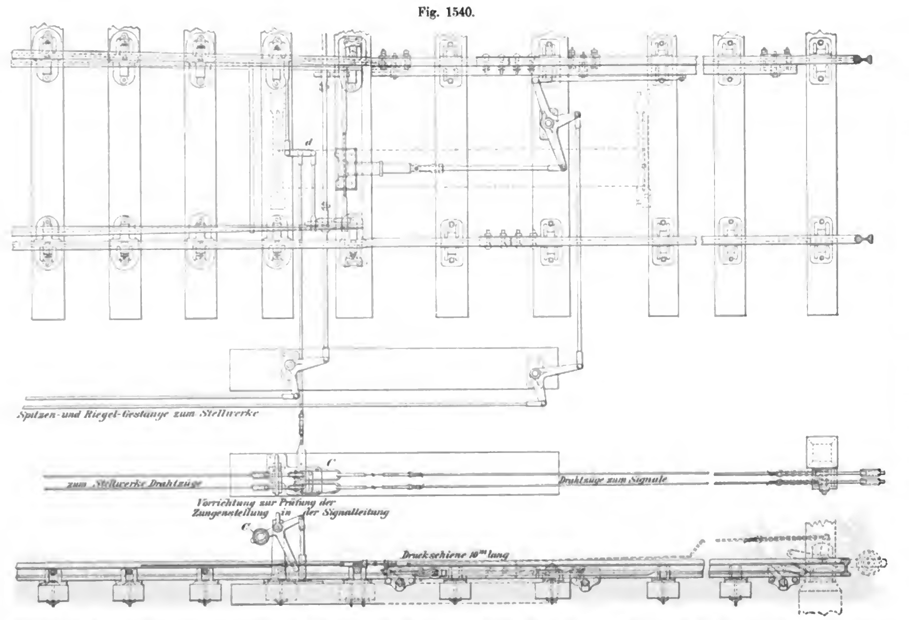
Maſsstab 1:50. Zusammenbau einer doppelten Kreuzungs-Weiche mit Antrieb, Spitzenverschluſs, Zwischenverriegelung und Sperrschiene, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Fig. 1539.

Maßstab 1 : 36. Zusammenbau einer Weiche der englischen London- und North-Western Bahn mit zwei Leitungen für Stell- und Riegel-Hebel.

Fig. 1540.



Maſsstab 1 : 36. Facing point lock, parallel bar, and detecting lock. Zusammenbau der fernbedienten Weiche der englischen Great-Western Bahn.

Gestänge- oder Bolzenbruches liegen, so kann der Riegelhebel anstandslos umgelegt und eine Signalbewegung bei falsch liegender Weiche vorgenommen werden. Dies ist um so eher möglich, als auf den englischen Bahnen für die Stellwerksweichen keine Weichensignale vorgesehen werden. Die Prüfung, ob sich die Zungen richtig mitbewegt haben, wird daher noch besonders durch Riegeleinrichtungen innerhalb der Signalleitung ausgeübt. Die Ausrüstung einer fernbedienten Weiche auf englischen Bahnen ist hiernach in Textabb. 1539 dargestellt. A und B sind die Riegel- und Stell-Gestänge, die beide auf die fest mit einander verbundenen Zungen wirken. C sind besondere Sicherheitsverriegelungen, von denen je eine in die an der Weiche vorbeigeführten einfachen Signalleitungen eingeschaltet ist. Sie wirken mittels getrennter Riegelstangen auf beide Zungen ein, sodafs das Signal nur gezogen werden kann, wenn beide Zungen richtig liegen. Die in Textabb. 1540 und 1541 dargestellte, gleichfalls auf den englischen Bahnen verbreitete Anordnung der Great-Western-Bahn stimmt mit der vorigen, abgesehen von Abweichungen in der Bauart, in allen wesentlichen Punkten überein. Die Sicherheitsverriegelung C erhält nur eine Riegelstange, die mittels der Schwinge d an beide Zungen angeschlossen ist und daher eine Signalstellung nur zuläfst, wenn beide Zungen der Stellbewegung gefolgt sind. Die gleiche Anordnung zur Ueberwachung zweier Weichenzungen, die sich nach derselben Richtung verschieben, mittels einer Riegelstange findet auch auf den deutschen Bahnen Anwendung.

Aus beiden Beispielen ergiebt sich, dafs die umständliche Sicherung der englischen Stelleinrichtungen durch zwei Gestänge und eine besondere Sicherheitsver-

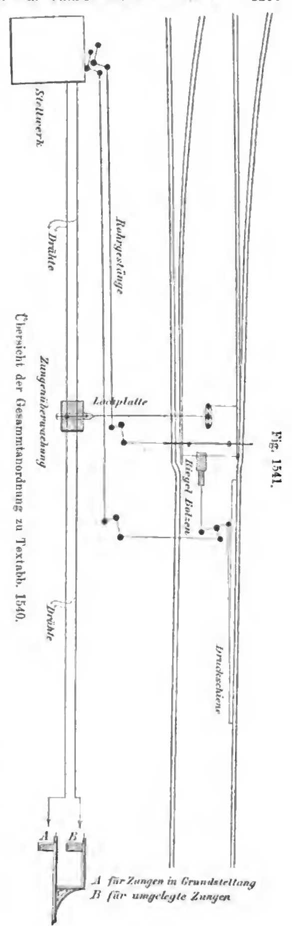


Fig. 1541.

Übersicht der Gesammtanordnung zu Textabb. 1540.

Digitized by Google

riegelung mittels der Signaldrahtleitung keine gröfsere Gewähr für die sichere Lage der fernbedienten Weichen bietet, als die mit einer Stelleitung angetriebenen und durch die Signalleitung besonders verriegelten Stellwerksweichen der deutschen Bahnen. Die letztere Anordnung hat daher bei gleicher Leistung den Vorzug der Einfachheit und selbst dann noch den Vortheil der Sparsamkeit, wenn an die Stelle der Verriegelung durch den Signal-Drahtzug der besondere Riegelhebel tritt. Bei den Verschiebebewegungen stellt sich der Vergleich aber noch wesentlich mehr zu Gunsten der deutschen Anordnung, da bei jeder Weichenumstellung die örtliche Verriegelung der Weichenzungen durch den Spitzenverschlufs selbstthätig eintritt während dies bei der englischen Einrichtung nur der Fall ist, wenn die Weichen durch den besonders umzulegenden Riegelhebel festgelegt werden.

IV. f) Besondere Gleisschutzeinrichtungen.

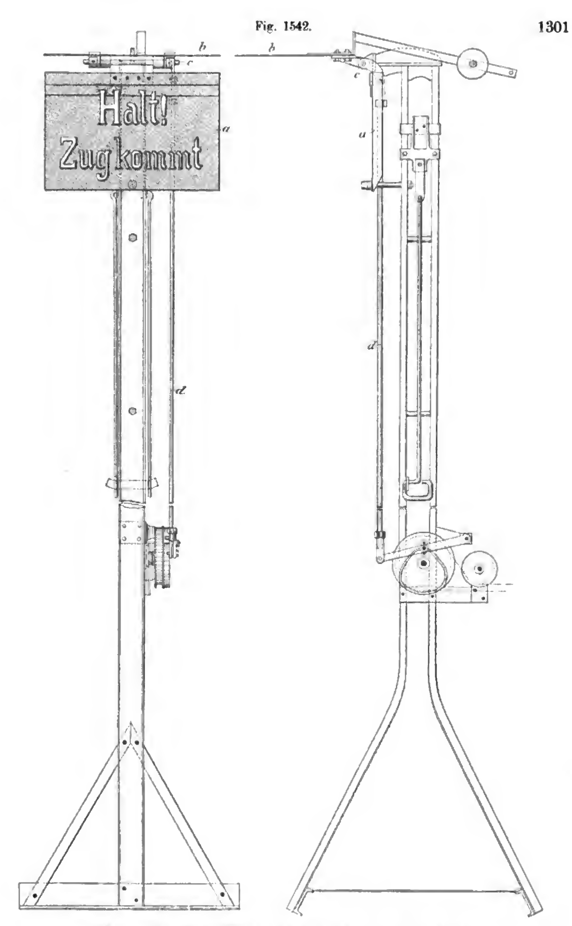
Um den Zweck der Sicherungseinrichtungen vollständig zu erreichen, sind die einzelnen Fahrgleise, wie auf Seite 1151 ausgeführt wurde, in ihren Verbindungen mit den Nachbargleisen durch entsprechende Ablenkweichen, an deren Stelle auch einzelne Ablenkungen treten können, so abzuschliefsen, dafs Gefährdungen der unter Signal verkehrenden Züge durch Seitenbewegungen nicht eintreten können. So ist in der Textabb. 1358 (S. 1151) die Weiche 2^b als Ablenkung für die Fahrt A^1 auf den krummen Strang zu verriegeln, während für die Fahrt B die Weichen 1 und 3 auf den geraden Strang festzulegen sind. Wo geeignete Ablenkweichen nicht vorhanden sind, oder nicht angebracht werden können, kommen als Ersatz hierfür besondere Gleisschutzeinrichtungen zur Anwendung, die entweder aus einem vom Stellwerke aus bedienten Signalzeichen, Zugankündiger, bestehen, oder ähnlich wie die Ablenkweichen als zwangsweise wirkende Abschlufsvorrichtungen, Vorlegebäume, Bremsschuhe, Entgleisungsvorrichtungen, dienen.

Die Einrichtung eines Zugankündigers nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh ist aus der Textabb. 1542 ersichtlich. Das Signal besteht aus einer feststehenden schwarz gestrichenen Blechscheibe a, in der durch Ausschneiden und Hinterlegen mit Milchglas eine bei Dunkelheit beleuchtete Aufschrift, gewöhnlich „Halt! Zug kommt“, hergestellt ist. Diese Signalscheibe wird durch eine zweite um c drehbare Blechscheibe b zugedeckt, sobald die Sperrung des Gleises aufgehoben ist. Die Bewegung der Deckscheibe erfolgt durch die Stellstange d mittels Drahtzugantriebes durch einen, wie die Weichenhebel, in den Verschlufs des Stellwerkes einbezogenen Hebel. Bevor ein abhängiges Fahrsignal hergestellt werden kann, mufs also zunächst das Warnungsignal am Zugankündiger eingestellt sein, das erst wieder beseitigt werden kann, wenn der abhängige Signalhebel mit seinem Fahrstrafsenhebel in die Ruhelage gebracht ist. Die Masthöhe richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen, gewöhnlich reicht die Höhe der Vorsignale, 3,5 m, aus.

Eine einfachere, demselben Zwecke dienende Einrichtung besteht in der Aufstellung einer ebenfalls durch doppelte Drahtleitung gestellten Wendescheibe, die

Digitized by Google

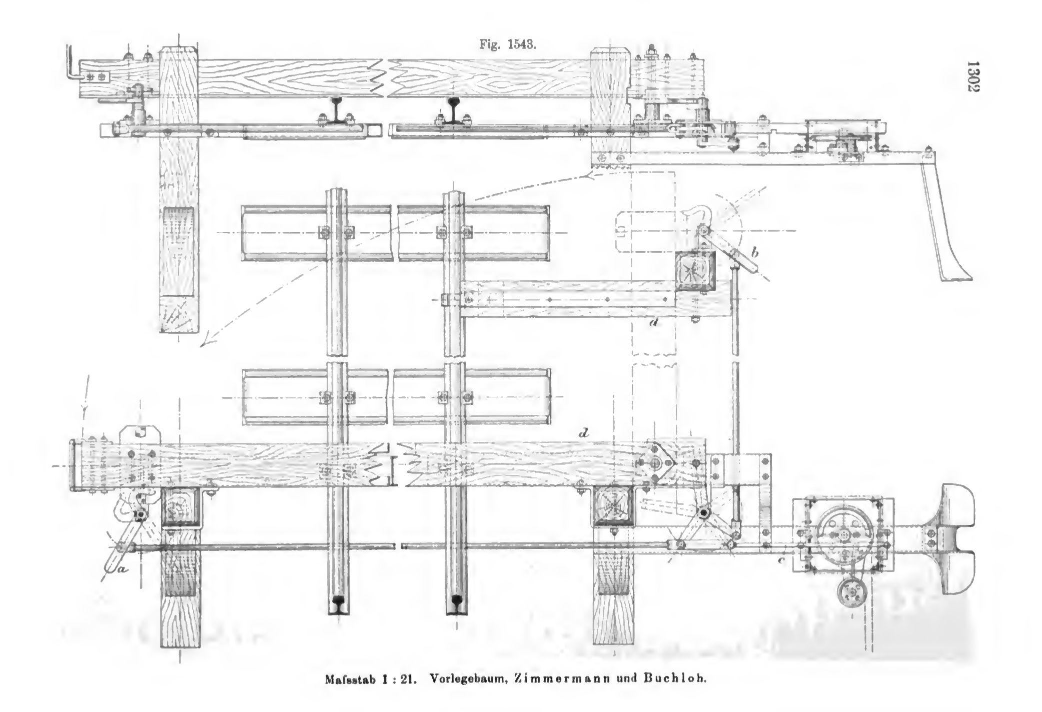
Fig. 1542.



Maſsstab 1 : 20. Zugankündiger, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Fig. 1543.



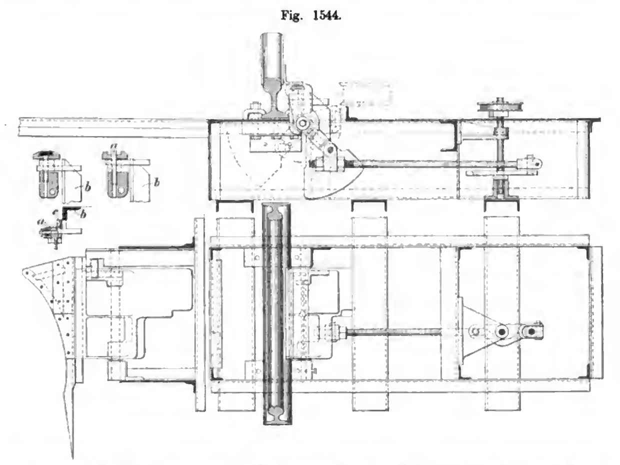
Mafsstab 1 : 21. Vorlegebaum, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

bei gesperrtem Gleise das Signal 6 a[720]) der deutschen Signalordnung zeigt und durch drehen um 90° in die signallose Ruhestellung gebracht wird.

Von den zwangsweise wirkenden Abschlufsvorrichtungen sind die durch Hand bedienten, über beide Schienen reichenden Vorlegebäume die älteste. Sie werden so kräftig ausgebildet, dafs der auf das Gleis gelegte Baum heranfahrende Wagen aufhalten kann; der Baum wird durch entsprechende Riegeleinrichtungen in aufgelegter, wie auch abgeschwenkter Lage verriegelt. Textabb. 1543 zeigt eine Ausführungsform von Zimmermann und Buchloh. Zum Festlegen des Sperrbaumes in seinen beiden Endstellungen sind die Handhebel a und b angebracht

Fig. 1544.



Mafsstab 3 : 47. Umklappbarer Vorlegeschuh als Gleissperre, Schnabel und Henning.

die zugleich den Riegelschieber c antreiben und durch die Verschlufsrolle vom Stellwerke aus verriegelt werden. Hierdurch wird eine gewaltsame Einwirkung auf die Riegeltheile durch den Sperrbaum selbst bei etwa vorzeitig versuchter Bewegung verhindert, da die Verriegelung immer erst durch den Handhebel a oder b aufgeschlossen werden mufs.

Aehnlich wie die Vorlegebäume wirken die Festlaufgleissperren von Schnabel und Henning und die von Stahmer.

Der zum Umklappen eingerichtete Vorlegeschuh von Schnabel und Henning (Textabb. 1544) kann von Hand und gemäfs der Darstellung auch durch

[720]) Bd. III, S. 267, 269 und 270.

Digitized by Google

Draht oder Gestänge bedient werden. Seine Wirkung entspricht der der Bremsung einer Achse, da der Sperrschuh beim Auffahren eines Fahrzeuges sein Lager verläfst und auf der Fahrschiene weiter gleitet. Wird der Sperrschuh beim Auffahren aus seiner Führung herausgezogen, so wird der hierdurch frei gewordene Stift a durch die unterhalb liegende Feder in die Höhe getrieben, wodurch der Ansatz c des Stiftes hinter den Schenkel des am Schutzkasten befestigten Winkeleisens b tritt. Ist der Bolzen niedergedrückt, so schwingt c durch einen Ausschnitt des Winkeleisens und die Sperre kann bedient werden. Bei ausgezogenem Bremsschuhe und gehobenem Stifte kann die Sperre aber nicht mehr bewegt werden. Hierdurch wird erreicht, dafs der Stellhebel der Sperre, sobald diese zur Wirkung gekommen ist, auch nicht eher wieder in die Ruhelage gebracht werden kann, bis der Sperrschuh wieder vorschriftsmäfsig angebracht ist. Um die Bremswirkung zu verstärken, werden auch zwei mit einander gekuppelte Sperrschuhe gleichzeitig auf beide Schienen des zu sperrenden Gleises aufgelegt.

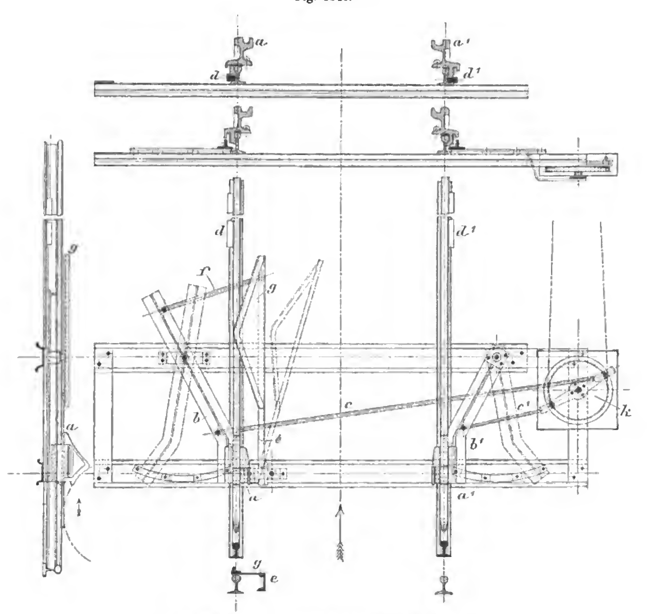
Die Festlaufgleissperre von C. Stahmer (Textabb. 1545) besteht aus einem oder zwei Vorlegeschuhen, die durch eine besondere Antriebvorrichtung k von der Seite her auf die Schienen geschoben werden. Die beiden Vorlegeschuhe a a^1 sitzen lose auf einer an den Armen b b^1 befestigten Führungsleiste und werden durch einen dünnen Abscheerstift festgehalten. Die Arme b b^1 sind mit dem Antriebe durch die Gestänge c c^1 gekuppelt. In einem durch die örtlichen Verhältnisse bestimmten Abstande von den Vorlegeschuhen ist an der Aufsenseite jeder Fahrschiene eine etwa 2 m lange Festlaufschiene d d^1 befestigt, deren obere Fläche nach dem Schienenstege hin abgeschrägt ist und aufserdem in der Längsrichtung ein wenig ansteigt. Die Vorlegeschuhe besitzen auf ihrer äufsern Seite eine Verlängerung nach unten, die in ihrem Querschnitte dem Raume entspricht, der zwischen der untern Kante des Schienenkopfes und der obern der Festlaufschiene liegt. Die Schuhe werden von dem auflaufenden Fahrzeuge von den Stellarmen b b^1 abgeschoben und gleiten mit den Rädern in der Pfeilrichtung vorwärts. Kommt das Fahrzeug nicht bald zum Stillstande, so treten die beiden Schuhe in den Raum zwischen Festlaufschiene und Schienenkopf und setzen sich dort fest. Um sie wieder abzulösen, müssen die Schrauben, durch welche die Festlaufschienen am Schienenstege befestigt sind, gelockert werden.

Die Gleissperre ist noch mit einer Einrichtung versehen, die dem Stellwerkswärter anzeigt, dafs der Vorlegeschuh vorgeschoben ist, und die im Stellwerke dieselbe Wirkung hervorruft, wie das Aufschneiden einer Weiche. Zu dem Zwecke ist ein ⊓-Eisen e zwischen den Fahrschienen angeordnet, das mit dem Stellarme b durch das Gestänge f gekuppelt ist und daher der Umstellbewegung folgen mufs. Auf dem ⊓-Eisen ist eine dreieckige, durch ein L-Eisen verstärkte Platte g angebracht, die bei aufgelegten Vorlegeschuhen über den Schienenkopf hinweg reicht. Wird der Schuh in der Pfeilrichtung abgefahren, so drückt er die Platte g bei Seite, wodurch die Antriebvorrichtung k bewegt und der Gleissperrenhebel aufgeschnitten wird. Fährt ein Wagen von der andern Seite bei aufgelegten Hemmschuhen gegen die Sperre, so wird zunächst die Platte g nach der Gleismitte geschoben und dadurch der Hebel im Stellwerke aufgeschnitten, die Hemmschuhe werden aber nicht abgefahren, sondern ebenfalls zur Seite geschoben, bevor sie vom Fahrzeuge erreicht sind.

Digitized by Google

Sperrbäume, deren Bedienung immer umständlich ist, wird man zweckmäfsig nur für solche Gleise anwenden, deren Sperrung nur selten beseitigt zu werden braucht, beispielsweise bei Lade- und Aufstellungs-Gleisen, während bei Gleisen

Fig. 1545.



Mafsstab 2 : 63. Festlaufgleissperre, C. Stahmer.

mit Zug- und lebhafterm Verschiebe-Verkehre die leichter zu handhabenden Festlaufeinrichtungen vorzuziehen sind.

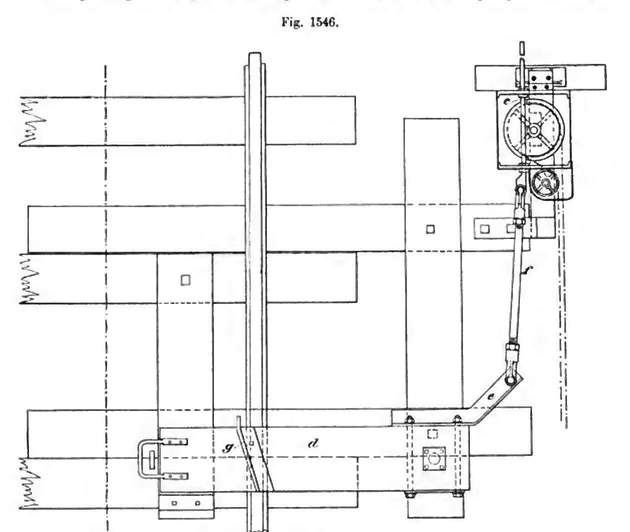
Bei allen Einrichtungen, die gegenlaufende Wagen aufhalten sollen, hängt die sichere Wirkung wesentlich von der Geschwindigkeit der Wagen ab, da es bei gröfserer Geschwindigkeit nicht ausgeschlossen ist, dafs die Wagen den Vorlegebaum oder die Festlaufsperre überspringen oder von den Vorlegeschuhen zu spät gebremst werden. Diesen Uebelständen solcher Einrichtungen wird bei den Entgleisungsvorrichtungen dadurch begegnet, dafs schnell laufende Fahrzeuge,

Digitized by Google

die die Schutzvorrichtung überspringen, in möglichst unschädlicher Weise zur Entgleisung gebracht werden.

Als einfachstes Beispiel dieser Art ist in Textabb. 1546 der einschienige Sperrbaum von Zimmermann und Buchloh dargestellt, der von Hand bedient und mit Riegeleinrichtung versehen, aber zur Erleichterung der Handbedienung wesentlich leichter ausgebildet ist, als der über zwei Schienen reichende. Durch den Entgleisungswinkel g wird der Spurkranz eines etwa überspringenden Rades

Fig. 1546.



Mafsstab 1 : 22. Einschieniger Sperrbaum, Zimmermann und Buchloh.

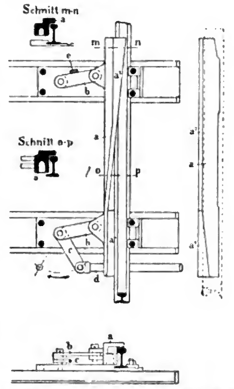
über die Aufsenschiene abgelenkt, sodafs das Fahrzeug entgleisen mufs. [Bei der geringen Hebelwirkung gegenüber dem Riegelschieber ist auch die besondere Vorrichtung zum Handverschlusse der zweischienigen Vorlegebäume hier entbehrlich, daher der Riegelschieber mittels Stange f und Winkel e unmittelbar an den Sperrbaum d angeschlossen.

Zur Stellwerksbedienung geeignet sind die Entgleisungsweiche von Dahm (Textabb. 1547), die Entgleisungschuhe von Hein, Lehmann und Co. (Textabb. 1548), der Sperrbaum von Jüdel und Co. (Textabb. 1550) und andere. Die Dahm'sche Entgleisungsweiche (Textabb. 1547) besteht aus der kurzen, innerhalb

Digitized by Google

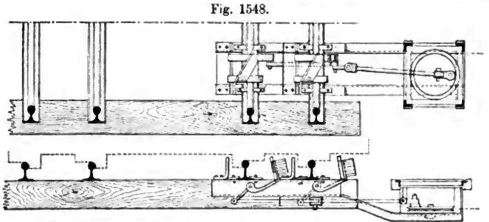
des zu sperrenden Gleises neben einer der beiden Fahrschienen beweglich gelagerten Zunge a, die an die Schiene herangeschoben den Spurkranz eines überrollenden Rades auf dem Auflauftheile a[1] zunächst bis S. O. hochsteigen läfst und hiernach durch den übergreifenden Flansch a[2] über die Schiene hinweg nach aufsen ablenkt, sodafs das Fahrzeug entgleist. Die Zunge wird durch die beiden auf zwei Schwellen gelagerten Lenker b b bewegt, die durch den Hebel c mittels Gestänges oder Drahtzuges angetrieben werden. Der Anschlag e begrenzt und sichert die Sperrstellung. Ohne Anlauf eingerichtet ist die nur aus einem Entgleisungswinkel bestehende Gleissperre mit senkrechter Stellbewegung von Hein, Lehmann und Co., die in der Textabb. 1548 als Doppelsperre zum Absperren zweier Gleise dargestellt ist. Ist a das zu sichernde Gleis (Textabb. 1549), so kommt die Absperrvorrichtung mit Rücksicht auf den freizuhaltenden Zwischenraum bei dem gewöhnlichen Gleisabstande in die Weiche 2 zu liegen und wird in solchem Falle als Doppelsperre kurz hinter der Zungenwurzel bei b angeordnet. Der Sperrbaum von

Fig. 1547.



Mafsstab 1:30. Entgleisungsweiche, Dahm.

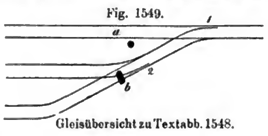
Fig. 1548.



Mafsstab 1 : 30. Entgleisungschuh, Hein, Lehmann und Co.

Jüdel und Co. (Textabb. 1550) ist einschienig, er wird durch eine Rolle mit einem Druckröllchen angetrieben, das in eine mit dem Sperrbaume durch eine Stange verbundene Gleitbahn pafst. Rolle, Gleitbahn und Sperrbaum sind auf dem Unterlager drehbar angeordnet. Die Geschwindigkeit, mit der der Sperrbaum bewegt wird, nimmt bis zur Mittelstellung zu und dann wieder ab, so dafs heftiges Anschlagen vermieden wird. Der durch Gegengewicht

Fig. 1549.

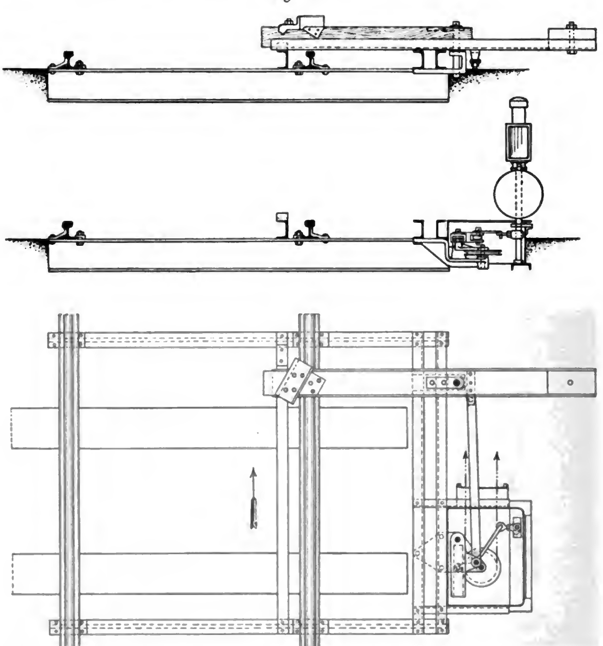


Gleisübersicht zu Textabb. 1548.

ausgeglichene Sperrbaum wird in den Endstellungen durch die Antriebrolle unbedingt festgehalten.

Eine eigenartige Ausbildung zeigt die von Harwig angegebene Entgleisungsweiche für Nebengleise (Textabb. 1551 bis 1553). In der Schienenbahn c wird

Fig. 1550.



Mafsstab 3 : 80. Sperrbaum, Jüdel und Co.

eine Lücke hergestellt, in die zunächst eine mit den freien Enden der Schienen fest verbundene kräftige Unterstützung b gelegt wird, auf der die Entgleisungszunge a um den Wurzelzapfen f drehbar gelagert ist. In Textabb. 1552 liegt die Zunge richtig für freie Durchfahrt, in g^1 findet sie ihren Anschlag und durch das Hakenschlofs h i wird sie in ihrer Lage wie eine gewöhnliche, fernbediente Weiche

Digitized by Google

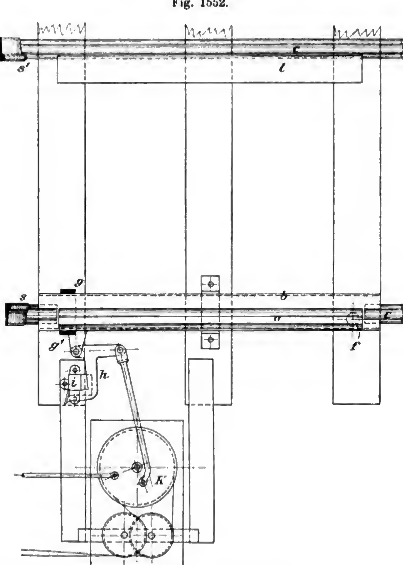
Fig. 1551.



Maſsstab 1 : 25. Entgleisungsweiche für Nebengleise Harwig. Stellung für Entgleisung.

festgehalten. Wird die Zunge a auf Entgleisung gestellt (Textabb. 1551), so gelangt ein in der Pfeilrichtung P laufendes Fahrzeug mit dem Spurkranze s in die Rille der Zunge, während der Spurkranz s¹ auf dem an der andern Gleisseite liegenden Laufstücke l entlang läuft. Beide Räder gelangen so auf das Stumpfgleis d, wo sie auf einem Bremsschuhe e oder in einem Sandgleise festlaufen. Wird die Entgleisungsweiche in der in Textabb. 1551 gezeichneten Lage versehentlich in der

Fig. 1552.



Mafsstab 1 : 25. Entgleisungsweiche für Nebengleise, Harwig. Stellung für Durchfahrt.

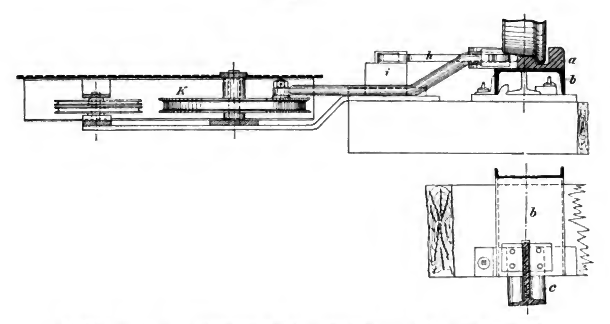
Richtung des Pfeiles P¹ befahren, so wird sie wie eine gewöhnliche Weichenzunge aufgeschnitten.

Alle Gleisschutzvorrichtungen werden, wie in Textabb. 1550 mit einem Signale versehen, durch das ihre Stellung tags und nachts kenntlich gemacht wird. Die Zwangswirkung der Gleisschutzvorrichtungen kommt daher gewöhnlich nur für ablaufende Wagen in Frage, während die Bewegung von Lokomotiven gegen die Sperre bei Aufmerksamkeit der Führer durch das Signal verhindert werden kann.

Digitized by Google

Auf dies Signal müssen die Lokomotivführer um so mehr achten, als die Wirkung der Vorlegebäume und sonstiger Festlaufeinrichtungen durch die Wirkung der an den Lokomotiven angebrachten Bahnräumer aufgehoben werden kann. Die Entgleisungsvorrichtungen kann man zwar so einrichten, dafs sie von den Bahnräumern nicht getroffen werden, doch geschieht dies bei den meisten auf Kosten der Sicherheit der Ablenkungswirkung, da dann die Ueberhöhung des Ablenkungs-

Fig. 1553.



Mafsstab 2 : 25. Entgleisungsweiche für Nebengleise, Harwig. Stellvorrichtung.

winkels über S. O. unter 50 mm bleiben mufs. Aus diesem Grunde, aber auch schon mit Rücksicht auf ihre zweifelhafte Tragfähigkeit gegenüber dem Lokomotivgewichte, kommen die Entgleisungsvorrichtungen in der Regel ebenfalls nur für ablaufende Wagen in Frage. Selbstverständlich ist die Anordnung der Sperren so zu treffen, dafs die Entgleisung nicht nach dem zu schützenden Gleise, sondern davon abweisend erfolgt, da sonst das Gegentheil der beabsichtigten Schutzwirkung erzielt würde.

IV. g) Schlufsbemerkungen und Darstellung der Anordnung und des Zusammenhanges einer Stellwerksanlage der Klasse I[721]) nach ausgeführtem Beispiele.

Die Stellwerke der Klasse I finden vorzugsweise Anwendung bei Bahnstationen von geringer räumlicher Ausdehnung und mit einfachen Betriebsverhältnissen, bei denen die leitende Dienststelle das Stellwerk bedienen und zugleich den Aufsendienst versehen kann. Ihre Verwendung beschränkt sich daher auf die Sicherung

[721]) S. 909.

Digitized by Google

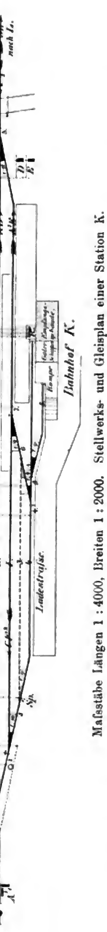


Fig. 1554.

Mafsstäbe Längen 1 : 4000, Breiten 1 : 2000. Stellwerks- und Gleisplan einer Station K.

von Haltestellen, Bahnkreuzungen und Bahnabzweigungen auf freier Strecke. Seltener kommen sie vor bei Ueberholungstationen von gröfserer Länge, wo wegen des grofsen Abstandes der Eingangsweichen schon mit Rücksicht auf die, besonders früher übliche geringe Länge der mechanischen Stelleitungen, bisher meist an beiden Bahnhofseiten zwei Stellwerke angebracht wurden, die unter sich und mit der leitenden Dienststelle durch die später noch zu behandelnden mechanischen oder elektrischen Blockeinrichtungen in Abhängigkeit zu bringen sind. Neuerdings ist es durch die gesteigerte Leistungsfähigkeit namentlich der Drahtzuganlagen (II. c. 4. S. 920) ermöglicht, auch Ueberholungstationen von beträchtlicher Längenausdehnung von einem gemeinschaftlichen Stellwerke aus zu sichern, sodafs die ständigen Endweichenstellerposten bei einfacheren Betriebsverhältnissen entbehrt werden können.

Die Textabb. 1554 bis 1556 zeigen ein ausgeführtes Beispiel einer Stellwerksanlage ohne Streckenblockung für eine einfache Zwischenstation. Die zeichnerische Darstellung des Lageplanes (Textabb. 1554) und der Verschlufstafel (Textabb. 1555) entspricht den für die preufsischen Bahnen geltenden Vorschriften, deren Wortlaut am Schlusse des Bandes als Anhang beigefügt wird. In der Verschlufstafel sind alle an das Stellwerk angeschlossenen, oder durch dieses gesicherten Signale und Weichen enthalten. Diese werden mit der gleichen Bezeichnung wie im Gleisplane in der Reihenfolge aufgeführt, wie die Hebel im Stellwerke angeordnet sind. Die Fahrstellung der Signalhebel wird durch Schrägstellung, ihr Verschlufs in Haltstellung durch wagerechte Stellung des Armviereckes angedeutet. In jeder einer bestimmten Fahrt entsprechenden Zeile ist das zugehörige Signal in Fahrstellung dargestellt, während die durch diese Fahrt bedingten Signalausschlüsse durch die „Halt“-Bezeichnung: wagerechte Armstellung, und die erforderlichen Einstellungen der Weichenhebel durch Zeichen + oder — gekennzeichnet sind; + bedeutet die Stellwerksverriegelung des Weichenstellhebels in der Grundstellung, also in der nach oben gerichteten Endstellung des Hebels, und — seine Verriegelung in der umgekehrten Endstellung. In dem Gleisplane wird die der Grundstellung des Hebels im Stellwerke entsprechende Weichenlage durch ein +-Zeichen kenntlich gemacht. So bedeutet beispielsweise Textabb. 1557, dafs eine einfache Weiche in der Grundstellung für die Durchfahrt im gekrümmten Gleise geöffnet ist, und Textabb. 1558 stellt eine auf Schutzstellung (S. 922) geschaltete doppelte Kreuzungsweiche dar,

Digitized by Google

die in der Grundstellung ihrer beiden Stellhebel auf jeder Seite für ein gerades und ein gekrümmtes Gleis geöffnet ist.

Die Bedienung der Weichen und Signale auf beiden Seiten des Bahnhofes K erfolgt mittels doppelter Drahtleitung von einem Stellwerke aus, das in einem

Fig. 1555.

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge	Signalhebel. Einfahrt		Signalhebel. Riegelrolle		Signalhebel. Ausfahrt		Fahrstraßenhebel.				Weichen- und Gleissperrenhebel. Zs.								Zs.	Fahrstraßenhebel.				Signalhebel. Ausfahrt		Signalhebel. Einfahrt		Signalhebel. Riegelrolle	
		A^1	A^2	1	2	B	C	a^1	a^2	b	c	1	2	5	Sp.	4	3	7		8	d	e	f^1	f^2	D	E	F^1	F^2	8	
A^1	Von R. nach Gleis II.	/2	—	(2) +		—	—	1 —	+	+	+	+			+ a							+	+	+		—	—	—		
A^2	„ „ „ „ I.	—	//3	(3) —	(3) +	—	—	+	2 —	+	+	1 —	+		+ a	+ a		+			+		+	+	—		—	—		
B.	Aus Gleis II nach R.	—	—			/2	—	+	+	1 —	+	+			+ a									+				—		
C.	„ „ I „ „	—	—			—	/3	+	+	+	2 —	1 —	+		+ a	+ a		+					+				—			
D.	„ „ II „ L.		—						+											+	1 —	+	+	+	/2	—	—	—		
E.	„ „ I „ „	—						+								+ a		+		1 —	+	2 —	+	+	—	/3	—	—		
F^1	Von L. nach Gleis II.	—	—				—	+	+		+									+	+	+	1 —	+	—	—	/2	—	(2) +	
F^2	„ „ „ „ I.	—	—			—		+	+	+			+		+ a	+ a		+		1 —	+	+	+	2 —	—	—	—	//3	(3) —	

Verschlufstafel zu Textabb. 1554.

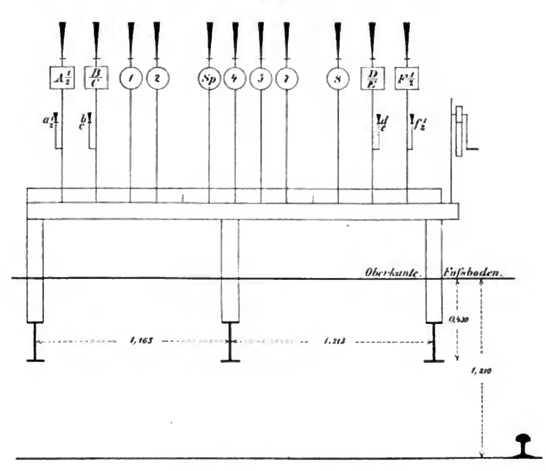
Vorbaue des Empfangsgebäudes aufgestellt ist. Zum Abschlusse des Bahnhofes ist beiderseits je ein zweiarmiges Mastsignal aufgestellt, mit dem eine Vorscheibe durch gemeinschaftliche Leitung so verbunden ist, dafs beide zugleich ihre Stellung wechseln. Jedes der beiden Mastsignale wird durch einen Signalhebel mit zweiseitiger Stellbewegung bedient. Entsprechend den zweiarmigen Einfahrsignalen wird beiderseits auch aus den Gleisen II und I ausgefahren, wozu je zwei Ausfahrsignale B, C und D, E vorgesehen sind. Da sich die beiden Ausfahrten auf jeder Seite gegenseitig ausschliefsen, ihre Signale also nicht gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden dürfen, so sind die Signale B und C, ebenso wie D und E an gemeinschaftliche Stelleitung angeschlossen (IV. d. 3. δ. D. S. 1235) und werden durch Signalhebel mit zweiseitiger Stellbewegung bedient.

Das Stellwerk enthält daher für die Signale jeder Bahnhofseite zwei Signalstellhebel nach der Anordnung der Textabb. 1556. Die Fahrstrafsenhebel sind

Digitized by Google

nach Textabb. 1081 (S. 987) unmittelbar mit den Signalhebeln verbunden. Für die mittels Doppeldrahtleitung an das Stellwerk angeschlossenen Weichen 1 bis 8

Fig. 1556.



Stellwerksanordnung zu Textabb. 1554.

sind sechs Hebel vorgesehen; die Weichen 4 und 7 sind mit Rücksicht darauf, dafs die Weiche 7 bei der Fahrrichtung F^2 spitz befahren wird, nicht gekuppelt (D. II. c. 5. S. 922 und D. IV. c. 9. S. 1153). Sicherheitsverriegelungen (D. IV. e. 2. β. S. 1245) sind an den spitz befahrenen Weichen 1, 2 und 8 angebracht, die beiden ersten sind in die Leitung des Abschlufssignales $A^{1\,2}$ und die letzte ist in die Signalleitung von $F^{1\,2}$ eingeschaltet. Die Verriegelungen sind nach Textabb. 1499 (S. 1263) für doppelte Zungenüberwachung eingerichtet.

Fig. 1557.



Die Weiche ist in der Grundstellung für die Durchfahrt im gekrümmten Gleise geöffnet.

Die Weichen 1 und 8 sind zur Sicherung gegen Umstellen unter dem ein- oder durchfahrenden Zuge mit einem Zeitverschlusse (Textabb. 1535, S. 1292) versehen, während für die Weichen 2

Fig. 1558.



Eine auf Schutzstellung geschaltete doppelte Kreuzungsweiche ist in der Grundstellung ihrer beiden Stellhebel auf jeder Seite für ein gerades und ein gekrümmtes Gleis geöffnet.

Digitized by Google

und 7 solche Sicherungen nicht vorgesehen sind. Zweckmäfsig würde jedoch Weiche 2 ebenfalls mit einem Zeitverschlusse und Weiche 7, in der die einfahrenden Züge gewöhnlich zum Halten kommen, mit einer Druck- oder Sperrschiene zu versehen sein.

Das Ladegleis 4 ist gegen die Hauptgleise mit Rücksicht darauf, dafs der Verkehr von Lokomotiven auf diesem Gleise kaum in Frage kommt, durch eine Gleissperre abgeschlossen, die mit besonderm Hebel und doppelter Drahtleitung vom Stellwerke aus gestellt wird. Der Gleissperrenhebel besitzt die gleiche Einrichtung, wie die Weichenhebel, und ist so angeschlossen, dafs das Ladegleis in der Grundstellung des Hebels gesperrt ist.

Im Stellwerke sind aufser den genannten Hebeln noch zwei Hebelfreistellen für etwa später erforderliche Ergänzungen vorhanden.

In der Verschlufstafel (Textabb. 1555) entsprechen die senkrechten Spalten der Hebelfolge im Stellwerke. Links und rechts von den Weichenhebeln und deren Freistellen sind die Signale und die zugehörigen Fahrstrafsenhebel aufgeführt, und neben den Einfahrsignalen sind die in deren Leitungen eingeschalteten Sicherheitsverriegelungen vermerkt. Die wagerechten Spalten enthalten die für die einzelnen Fahrrichtungen vorzunehmenden Hebeleinstellungen. Die Weichenhebel und der Sperrhebel werden in ihrer vorgeschriebenen Lage durch die Fahrstrafsenhebel verriegelt, die erst in die gezogene Stellung gebracht sein müssen, bevor der zugehörige Signalhebel auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Die zwangweise Aufeinanderfolge dieser Bewegungen ist durch Ziffern in der Verschlufstafel kenntlich gemacht. Die Bewegung von Weichenhebeln wird hierbei nur dann mitgezählt, wenn das Umlegen eines oder mehrerer Hebel in die gezogene Stellung, wie beispielsweise in Spalte 2, erforderlich wird. Verschlüsse von Weichenhebeln, die zur Sicherung einer Fahrt gegen Bewegungen von der Seite her, gegen Flankengefährdungen, als Ablenkung in Frage kommen, sind mit $+_a$ oder vorkommenden Falles mit $-_a$ gekennzeichnet.

Für jedes auf Fahrt gestellte Signal ergeben sich nach der zu Grunde gelegten Fahrordnung bestimmte Signalausschlüsse, die zum Theil schon durch die Lage der Weichen und deren Stellhebel bedingt sind. Spalte 1 verlangt beispielsweise Weichenhebel 1 für Fahrt A^1 auf + verschlossen, während sich dieser nach Spalte 2 und 4 für die Fahrten A^2 und C in der — Stellung befinden mufs. Die Folge hiervon ist, dafs bei gezogenem Signale A^1 die gleichzeitige Fahrstellung von A^2 und C nicht möglich ist. Die Signale A^2 und C sind daher in der Spalte 1 bei gezogenem Signale A^1 auf „Halt“ und ihre Fahrstrafsenhebel in der Grundstellung verschlossen angegeben. Bei dem eingleisigen Betriebe mufs jedoch bei gezogenem Signale A^1 auch die entgegengerichtete Ausfahrt B, sowie die Einfahrt F^1, die sich durch die Weichenlage mit A^1 nicht ausschliefsen, verhindert sein. Diese feindlichen Signale bedingen daher besondere Signalverschlüsse, die durch Ueberstricheln der Felder B b und F^1 f^1 in der Spalte 1 der Verschlufstafel kenntlich gemacht sind. Die daselbst gleichfalls überstrichelten Felder E und F^2, deren Fahrrichtungen nach dem Gleisplane zwar gleichzeitig mit A^1 zulässig sein würden, sind ebenfalls mit Rücksicht auf den eingleisigen Betrieb mit Signalausschlüssen gegenüber A^1 versehen, denn es könnte, obgleich ein auf A^1 einfahrender Zug vor dem Ausfahrsignale D zum Halten gebracht werden soll, bei unvorsichtiger Ein-

Digitized by Google

fahrt doch vorkommen, dafs er zu weit vorfährt und dadurch einen gleichzeitig auf E ausfahrenden oder auf F^2 einfahrenden Zug gefährdet. Nach diesen Gesichtspunkten sind die Signalausschlüsse in der Verschlufstafel hergestellt, und es ergiebt sich hiernach, dafs von den vorhandenen Signalen jeweilig nur eine Einfahrt und die diese zur Durchfahrt ergänzende Ausfahrt auf der andern Bahnhofseite gleichzeitig auf „Fahrt" gestellt werden können. Wird eine Durchfahrt hergestellt, so können die betreffenden Signale für Ein- und Ausfahrt in beliebiger Reihenfolge auf „Fahrt" gestellt werden. Es bleibt auch möglich, jedes der Signale nach Belieben zu wiederholen, sodafs beispielsweise eine Einfahrt für Gleis I erneut gegeben werden kann, während sich der voraufgegangene Zug noch auf demselben Gleise befindet. Eine Sicherung hiergegen ist bei den unter IV. d. 3. γ. C (S. 1210) erwähnten Reihenfolge-Abhängigkeiten dadurch angestrebt, dafs die Wiederholung eines Einfahrsignales von der „Fahr"- und „Halt"-Stellung des Ausfahrsignales an der andern Bahnhofseite für den vorausgegangenen, gleichlaufenden Zug abhängig gemacht ist. Sicherungen dieser Art sind auf den norddeutschen Bahnen nicht üblich, da es als die Pflicht des Aufsichtsbeamten angesehen wird, sich vor dem Ziehen eines Einfahrsignales davon zu überzeugen, ob das Gleis, in das die Einfahrt frei gegeben werden soll, auch wirklich frei ist. Im Uebrigen nützt die durch die Reihenfolge-Abhängigkeit geschaffene Sicherung nichts, wenn, wie dies häufig als Ursache von Zusammenstöfsen vorkommt, von dem ausgefahrenen Zuge einzelne Wagen auf dem betreffenden Gleise zurückgelassen und nicht beachtet sind.

Digitized by Google

IV. h) Stellwerke der Klasse I[722]) mit von Hand gestellten und vom Stellwerke aus verriegelten Weichen; Riegelanlagen.

Empfiehlt es sich aus örtlichen Gründen, die Weichen von Hand zu bedienen[723]), so werden sie durch die schon unter IV e (S. 1245) beschriebenen Riegeleinrichtungen gesichert, deren Stellhebel in derselben Weise in Abhängigkeit von den Hebeln für die Signale gebracht werden, wie bei den eigentlichen Stellwerksanlagen. Nach der geschichtlichen Entwickelung sind die Riegelanlagen, deren sonstige Zubehörtheile: Leitungen, Umlenkungen, Spannwerke durchweg den gleichartigen Einrichtungen der Drahtzugstellwerke entsprechen, eine spätere Form der Weichensicherungen und entwickelten sich aus den Stellwerksanlagen, als die Verwendung spitz befahrener Eingangsweichen mit Anwachs des Verkehres auch für kleinere Stationen und Ueberholungstationen allgemein üblich und die Abhängigkeit zwischen Spitzweiche und Abschlufssignal behördlich vorgeschrieben wurde.

Die einfachste Form und zugleich der Ausgangspunkt der hiernach entstehenden neuen Sicherungsart war der freistehende Signalstellblock mit unmittelbarer Weichenverriegelung, der für die Sicherung der Spitzweichen bei einfachen Verhältnissen weitestgehende Verwendung fand. Textabb. 1559 und 1560 zeigen die Einrichtung nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. mit einem Umschlaghebel mit zweiseitiger Bewegung (S. 1187 und 978) für ein zweiarmiges Abschlufssignal, der neben der zu sichernden Weiche aufgestellt wird. Durch den Stellhebel L und die von diesem bewegte Seil- oder Kettenrolle H wird die angeschlossene doppelte Signalleitung nach der einen oder andern Richtung bewegt, und die Weichenstellstange E ist durch die Stange C mit dem Riegel F verbunden. Rechtwinkelig zu diesem schwingt ein Hebel G, der am untern, bogenartig ausgebildeten Ende einen Ausschnitt hat, durch den der Schieber F in der Ruhelage des Stellbockes bei lothrechter Lage des Hebels G frei hindurchtreten kann, so dafs die Weiche beliebig stellbar ist. Wird der Signalhebel umgelegt und die Stellrolle H gedreht, so schwingt der Hebel G durch den Stift K nach der einen oder andern Seite aus. Das ist jedoch nur möglich, wenn die den beiden Weichenlagen entsprechenden Einschnitte J oder J_1 des Riegels F in richtiger Beziehung zu den verschiedenartig geformten Ansätzen des Riegelbogenstückes am Ende des Hebels G stehen. Jede Signalbewegung hat demnach eine bestimmte Weichenstellung zur Voraussetzung, und das gezogene Signal legt den Riegel F in der vorgeschriebenen Stellung fest, so dafs die Weiche für die Dauer der „Fahrt“-Stellung des Signales in ihrer richtigen Lage verschlossen ist.

Bei der Ausführungsform von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1561 und 1562) wird die Abhängigkeit zwischen Signalhebel und Weiche durch einen unmittelbar unter der Stellrolle a des Signalhebels geführten Schieber d hergestellt,

722) S. 909.

723) S. 922 und folgende.

Digitized by Google

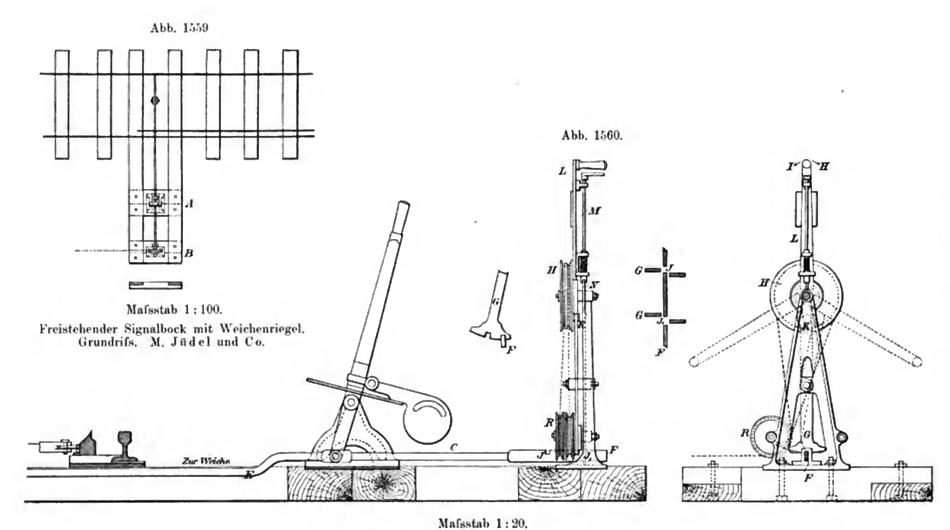


Abb. 1559

Maſsstab 1 : 100.

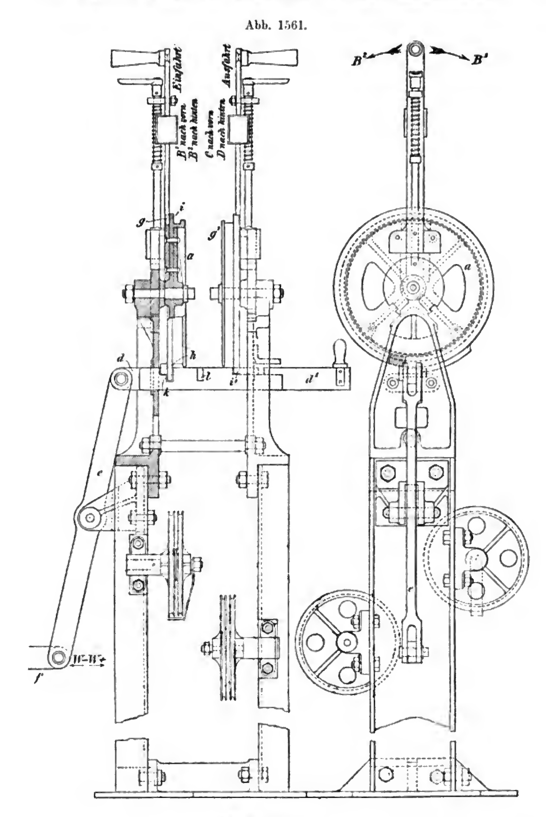
Freistehender Signalbock mit Weichenriegel. Grundriſs. M. Jüdel und Co.

Abb. 1560.

Maſsstab 1 : 20.

Freistehender Signalbock mit Weichenriegel. M. Jüdel und Co.

Abb. 1561.



Mafsstab 1 : 10.

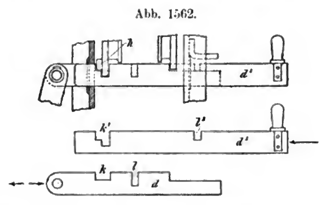
Zweihebel-Signalstellwerk mit unmittelbarer Weichenverriegelung. Zimmermann und Buchloh.

der durch den am Stellbocke gelagerten zweiarmigen Hebel e und das Gestänge f an die Zungenverbindungstange der zu sichernden Weiche angeschlossen ist. In der Abbildung sind zwei Signalhebel für ein zweiarmiges Einfahr- und zwei ein-

Digitized by Google

armige Ausfahr-Signale nach dem Beispiele der Textabb. 1007 (S. 927) auf gemeinschaftlichem Gestelle vereinigt. Beide Hebel können durch den Schieber d mit der zu sichernden Weiche, sowie durch einen zweiten mit der Hand gestellten Schieber d^1 in gegenseitige Abhängigkeit gebracht werden. Die Einschnitte k und l im Schieber d entsprechen zu diesem Zwecke den nach Höhe und Breite verschieden geformten Ansätzen h und i am Riegelkranze g der Stellrolle.

Abb. 1562.



Mafsstab 1 : 10. Riegelschieber zu Textabb. 1561.

Ebenso sind die gegenseitigen Abhängigkeiten der beiden Signalhebel mittels des Handschiebers d^1 hergestellt, der je nach der Anordnung der Einschnitte k^1 und l^1 in seinen beiden Endstellungen nur das Umstellen des einen oder des andern Signalhebels zuläfst. Im Bedarfsfalle wurde bei den älteren Ausführungen auf dem Gestelle auch noch ein Riegelhebel von gleicher Form, wie die Signalhebel angeordnet, und zur Abhängigkeit derselbe durch den Riegelhebel in einer mittlern Ruhelage festgehaltene Handschieber benutzt. Erst wenn der letztere umgelegt, also die erforderliche Verriegelung vorgenommen ist, stellen sich die Einschnitte in seinem Riegelstrange dem Handschieber gegenüber so ein, dafs dieser verschoben und der abhängige Signalhebel hierdurch aufgeschlossen werden kann. Nach den neueren Anforderungen bezüglich der selbstthätigen Signalsperre bei Drahtbruch oder gewaltsamer Leitungsbeanspruchung sind auch die Hebel der Riegelstellwerke mit der auf S. 1246 bis 1248 behandelten Ueberwachungsvorrichtung versehen. Sie werden daher in derselben Weise, wie bei ferngestellten Weichen gewöhnlich in geschlossenen Gebäuden angeordnet und in ihren Verschlufseinrichtungen und sonstigen Zubehörtheilen ebenso ausgebildet, wie die eigentlichen Stellwerke. Zum Stellen der Signale können ebenfalls die verschiedenen Formen von Hebeln und Kurbeln[724]) Verwendung finden, so dafs für die Ausbildung und Aufstellung der Riegelstellwerke die unter d 4 S. 1240 aufgestellten Gesichtspunkte ebenfalls mafsgebend sind.

Für Riegelwerke, die in beschränkten Räumen, etwa dem Dienstzimmer der Station, oder in vorhandenen Wärterbuden untergebracht werden sollen, werden vielfach Kurbelwerke angewandt, die nach der Anordnung der Textabb. 1419 (S. 1204) an der Gebäudewand befestigt sind, und bei denen auch die Verriegelungen an den Weichen durch Kurbeln von gleicher Form angetrieben werden.

---

724) S. 1187 und folgende.

Digitized by Google

Kurbelwerke mit zwei Signalkurbeln für ein zweiarmiges Einfahr- und zwei einarmige Ausfahr-Signale und mit einer Riegelkurbel für die Weichenverschlufsrolle reichen für Ueberholungstationen einfacher Art nach dem Beispiele der Textabb. 1007 (S. 927) in der Regel aus und können meistens noch in den gewöhnlichen Endwärterbuden untergebracht werden. In Textabb. 1563 ist ein derartiges Kurbelwerk nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh dargestellt.

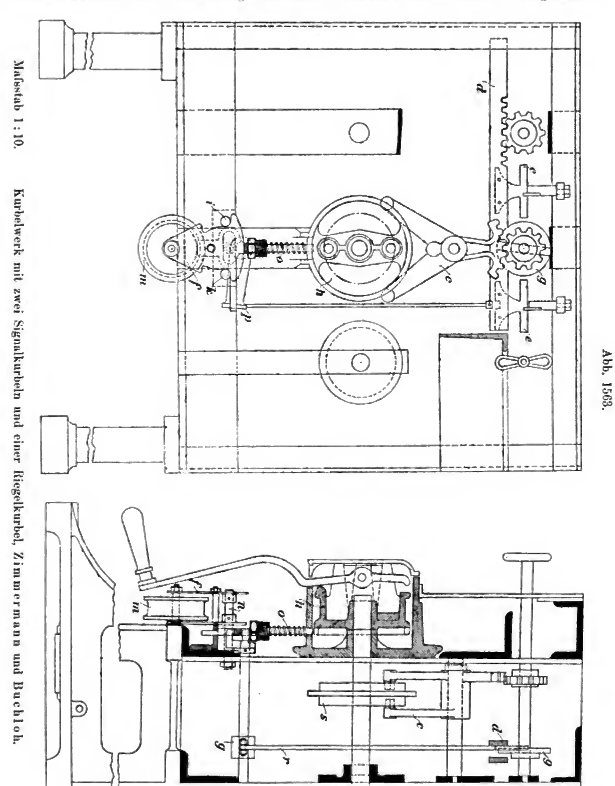
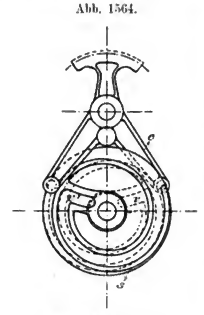


Abb. 1563.

Mafsstab 1:10. Kurbelwerk mit zwei Signalkurbeln und einer Riegelkurbel, Zimmermann und Buchloh.

Zur Herstellung der Abhängigkeit zwischen der mittlern Riegelkurbel und den beiden seitlich davon angeordneten Signalkurbeln erhalten die von den Knebelwellen der Signalkurbeln angetriebenen Schieber d Verschlufsstücke e, die bei der Bewegung der Schieber nach rechts oder links in Verschlufsscheiben g eintreten, die auf der Knebelwelle der Riegelkurbel befestigt sind. Die Schwingenscheibe s der Riegelkurbel ist nach Textabb. 1564 so geformt, dafs der in s eingreifende Steuerungshebel c beim Umlegen der Riegelkurbel selbstthätig eine drehende Bewegung erhält, die sich auch auf den Knebel der Riegelkurbel überträgt und erkennen läfst, dafs und nach welcher Richtung die Kurbel umgelegt wurde. Nach dem Stellen der Riegelkurbel ist der Knebel nach der bereits eingetretenen Richtung mit der Hand weiter zu drehen, wodurch das untere Ende des Steuerungshebels c in die Führung v oder v^1 tritt. Hierdurch wird die Schwingenscheibe, also die Riegelkurbel in der erforderlichen Riegelstellung festgelegt und die Verschlufsscheibe so eingestellt, dafs nunmehr der Fahrstrafsenknebel der abhängigen Signalkurbel in die gezogene Stellung gebracht werden kann, wobei das Verschlufsstück e an dem zugehörigen Schieber in die Verschlufsscheibe g der Riegelkurbel eintritt, und daher schon das Zurückdrehen des Riegelknebels so lange verhindert, wie sich der Signalknebel in der gezogenen Stellung befindet. Bei der Riegelkurbel ist also die erforderliche Riegelstellung von der Ruhelage aus zuerst durch Umlegen der Kurbel nach rechts oder links herzustellen und dann ist nachzuknebeln, während an der Signalkurbel vorzuknebeln und erst hiernach die Kurbelbewegung vorzunehmen ist. Durch die beim Riegeln, wie beim Signalziehen zwischengeschalteten Knebeldrehungen ist die Reihenfolge der einzelnen Bewegungen gesichert, ohne dafs bei vorzeitigem Versuche, das Signal zu ziehen, oder eine abhängige Weiche zu entriegeln, eine gewaltsame Beanspruchung der Verschlufstheile e oder g herbeigeführt werden kann. Damit bei Drahtbruch selbstthätige Signalsperre eintritt, ist nach Textabb. 1563 unter der Stellscheibe h der Riegelkurbel der aus einer doppelten Blechplatte bestehende Schwingkörper f angeordnet, der auf den beiden Bolzen k und i aufliegt und um jeden von ihnen als Drehpunkt eine schwingende Bewegung aufwärts machen kann. An dem untern Theile von f ist die Führungsrolle m für die von der Stellscheibe kommenden Seile der Stelleitung gelagert, wobei gröfsere Spannungsunterschiede in den beiden Drähten, namentlich ein Bruch in einem von ihnen das Ausschwingen von f um den einen oder den andern Bolzen herbeiführen müssen. Hierbei wird die unter Federdruck stehende Stange o, gleichviel ob der Bolzen k oder i als Drehpunkt dient, durch den in f befestigten Bolzen n nach oben gedrückt, und dadurch auch die an ihrem seitlichen Arme p durch den Ausleger q angebrachte Sperrstange r in die Signalschieber d geschoben, und so die Signalsperre herbeigeführt.

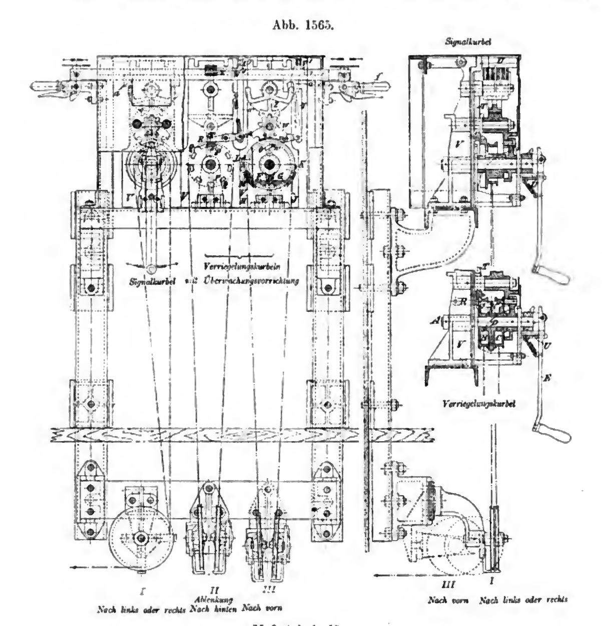
Abb. 1564.



Mafsstab 2 : 17.
Schwingenscheibe der Riegelkurbel, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Abb. 1565.



Mafsstab 1 : 15.

Kurbelwerk mit einer Signalkurbel und zwei Riegelkurbeln, Jüdel und Co.

Ein ähnlichen Zwecken dienendes Kurbelwerk von Jüdel und Co. mit einem Signal- und zwei Verriegelungskurbeln ist in Textabb. 1565 dargestellt. Die in der Ruhelage senkrecht nach unten herabhängenden Kurbeln können in einer oder in beiden Richtungen um eine volle Drehung umgelegt werden, sie sind mit ihren Seiltrommeln in der Ruhestellung und in beiden Endstellungen durch einen Federbolzen U am Gestelle eingeklinkt. Für jede Kurbel ist ein besonderer Bock V vorhanden, der auch die Lager für die Schaltscheiben W und Verschlufsmulden Z enthält. Die Schaltscheiben werden durch einen in die Seiltrommel eingeschraubten Bolzen am Anfange und am Ende der Kurbeldrehungen bewegt, um ihrerseits durch Zapfen die Verschlufsmulden zu drehen, die mit Verschlufskörpern a auf den Schubstangen b zusammenwirken. Die Schubstangen werden durch die am Gestelle des Kurbelwerkes angeordneten Fahrstrafsenhebel f bewegt. In der Ruhelage der Schubstangen sind die Signalkurbeln verschlossen, die Riegelkurbeln dagegen frei beweglich.

Digitized by Google

Die Verriegelungskurbeln sind mit besonderen Ueberwachungsvorrichtungen[725]) versehen, die bei Drahtbruch, falscher Weichenlage, Klaffen der Weichenzungen, oder bei sonstiger Störung in der Verriegelungsleitung eine Sperrung der abhängigen Signale herbeiführen. Diese Vorrichtung besteht aus zwei, auf gemeinsamer Achse A drehbaren Rollen B, C und einem zwischen beiden auf der Achse fest sitzenden Mitnehmer D, der von der Verriegelungskurbel angetrieben wird und seinerseits die Rollen B, C durch die Knaggen F, G bewegt. An den Rollen B, C sind die nach der Riegelrolle gehenden Zugdrähte H und I befestigt. unter sich sind die Rollen durch eine an den Knaggen K, L aufgehängte Zugfeder M verbunden, die die Rollen in der der Zugkraft der Drähte H, I entgegengesetzt wirkenden Richtung zu verdrehen sucht. Da aber die Spannung der Drähte für gewöhnlich überwiegt, so kann die Zugkraft der Feder nicht zur Wirkung kommen, die Rollen werden mit den Knaggen F, G gegen den Mitnehmer gedrückt und in diesem Zustande von letzterm beim Drehen der Kurbel bewegt. Sobald die Spannung der Drähte durch Drahtbruch oder sonstige Störung an der Leitung oder Weiche unter ein gewisses Mafs sinkt, werden die Rollen B, C durch die Feder M in entgegengesetzer Richtung gedreht. Dabei tritt eine Sperrvorrichtung in Thätigkeit, die die Drehung der Kurbel verhindert. Zu dem Zwecke ist an der Rolle B eine doppelarmige Klinke N drehbar angeordnet, die mit dem vordern Arme n^1 in einen schräg nicht nach der Rollenmitte verlaufenden Schlitz O der Rolle C hineinragt. Wenn nun die Feder M die Rolle dreht, so wird der Klinkenarm n^1 durch den Schlitz gesenkt und der Klinkenarm n^2 entsprechend gehoben. Hierbei greift der letztere in einen Ausschnitt P des am Kurbelbocke sitzenden Zahnkranzes Q, und verhindert auf diese Weise die Drehung der Rollen und damit das Umlegen der Verriegelungskurbel. Durch die Sperrung der letztern vor oder während der Bewegung wird auch die Signalkurbel in der Ruhestellung festgehalten. Ist jedoch die Verriegelungskurbel bereits umgelegt, so drückt der Klinkenarm n^2 beim Einfallen in den Ausschnitt P auf den Zwischenhebel R, der seinerseits den Arm S^1 hebt, während S^2 gesenkt wird. Hierdurch wird mittels Stange T das Stück U^1 abwärts in den geschlitzten Verschlufskörper V^1 der Schubstange b gezogen, und der zugehörige Fahrstrafsen- und Signalhebel in der Ruhelage verschlossen. Gleichzeitig bewegt sich der an dem Stücke U^1 befestigte Arm W^1 mit dem Schilde x abwärts und zeigt durch Farbenwechsel „Weifs“ in „Roth“ die Wirkung der Ueberwachungsvorrichtung an.

Für die Sicherungs-Einrichtungen an den Weichen ergiebt sich bei den Riegelanlagen gegenüber dem Stellwerksbetriebe die Vereinfachung, dafs wegen der Aufstellung des Wärters unmittelbar neben der bewegten Weiche versehentliches Umstellen während des Befahrens ausgeschlossen ist und auch die gleichmäfsige Bewegungsübertragung auf beide Weichenzungen ausreichend gesichert erscheint. Daher können bei den Riegelanlagen zu handbedienten Weichen nicht nur alle besonderen Einrichtungen zur Verhütung des Umstellens unter einem Zuge entbehrt werden, sondern die Riegeleinrichtungen an den Weichen[726]) können auch durch einfache Riegelstange an die ungetheilte Weichenverbindungstange angeschlossen werden. Für das sichere Befahren der Weichen bleibt jedoch die Be-

[725]) S. 1110.

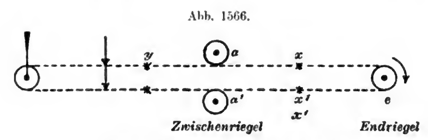
[726]) S. 1249 und folgende.

Digitized by Google

dingung, dafs ihre Verriegelung bis nach Vollendung der Zugfahrt bestehen bleibt, da es immerhin möglich ist, dafs bei vorzeitiger Entriegelung die allein durch den Druck des Weichenbockes in ihrer Lage festgehaltenen Weichenzungen abfedern. Besondere Sicherungen hiergegen werden gewöhnlich nicht angewandt, es empfiehlt sich jedoch, um einer Betriebsgefährdung durch vorzeitige Entriegelung vorzubeugen, die gegen die Spitze befahrenen Weichen ebenso, wie beim Stellwerksbetriebe mit Spitzenverschlüssen zu versehen, und die Handstellböcke zu deren Anschufs einzurichten. Zweckmäfsig werden sodann auch die Verschlufsrollen dieser mit Spitzenverschlüssen versehenen, handgestellten Weichen wie bei den fern gestellten Weichen mit zwei Riegelstangen angeschlossen. Die gleiche Sicherung reicht auch aus, wenn die vorzeitige Entriegelung als Folge von Drahtbruch eintritt; der Spitzenverschlufs kann somit bei den Riegelanlagen als Ersatz der besonderen Sicherungen gegen selbstthätiges Entriegeln durch Drahtbruch [727]) angesehen werden.

Die Spannwerke in den Riegelleitungen, durch deren Einwirkung bei Drahtbruch je nach der Stellung der Weiche und der Riegeleinrichtung eine mehr oder weniger weitgehende, selbstthätige Bewegung der Verriegelung herbeigeführt wird, müssen, wie schon auf S. 1253 ausgeführt ist, in ihrer Fallhöhe so bemessen sein, dafs auch nach einer dem doppelten Stellgange entsprechenden Abwickelung noch ein zur selbstthätigen Signalsperre ausreichender Einflufs auf den Riegelhebel oder die Riegelkurbel übertragen wird. Der Verlauf dieser Wirkungsweise ist leicht zu übersehen, wenn nur ein Endriegel in der Leitung vorhanden ist, nach dessen Abwickelung in Folge Drahtbruches die beabsichtigte Wirkung je nach der Einrichtung der betreffenden Ueberwachungsvorrichtung durch die Ueberspannung des heil gebliebenen, oder durch den Spannungsverlust des gerissenen Drahtes bei ausreichender Fallhöhe des Spannwerkes in jedem Falle gesichert ist.

Abb. 1566.



Leitung mit End- und Zwischenriegel.

Ist aufser dem Endriegel e noch ein Zwischenriegel a vorhanden (Textabb. 1566), so ist die Wirkungsweise eine verschiedene Befindet sich das Spannwerk wie gewöhnlich in der Nähe des Stellwerkes, oder doch zwischen diesem und dem ersten Zwischenriegel, so bleiben die Verhältnisse dieselben, wie zuvor, wenn der Drahtbruch bei y im ersten Leitungsabschnitte auftritt (Textabb. 1507, S. 1269). Bei Drahtbruch in x zwischen End- und Zwischenriegel wird jedoch die Bethätigung der durch den schlaffen Draht wirksamen Ueberwachungseinrichtung dadurch nachtheilig beeinflufst, dafs der Widerstand des nachschleifenden gerissenen Drahtstückes durch die mitzubewegende, in dem gerissenen Drahtstücke liegende Rolle a des Zwischenriegels vergröfsert wird. Die hiermit verbundene Unsicherheit in der

[727]) S. 1253.

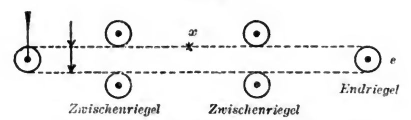
Digitized by Google

Herbeiführung der selbstthätigen Signalsperre wird durch jeden weitern Zwischenriegel entsprechend vermehrt, und kann auch durch die Aufstellung des Spannwerkes in einem der Riegelzwischenräume nicht gehoben werden.

In dieser Beziehung ist die Wirkung solcher Ueberwachungsvorrichtungen zuverlässiger, die nach Art der Aufschneidevorrichtungen an den Weichenhebeln durch den gespannten Draht wirken, wobei der Widerstand des nachschleifenden gerissenen Drahtstückes mit den darin enthaltenen Antriebrollen der doppelrolligen Zwischenverriegelungen durch ein entsprechend kräftiges Spannwerk mit gröfserer Sicherheit überwunden wird, als durch einfache Federwirkung.

In beiden Fällen bleibt sodann das Eintreten der beabsichtigten Wirkung von der Stellung der Weichen und der Verriegelungen im Augenblicke des Drahtbruches abhängig. In der Ruhestellung der Riegelungen hat der Drahtbruch bei x je nach der Lage der mit dem Endriegel versehenen Weiche und ihrer Verriegelungsweise zunächst eine mehr oder weniger grofse Abwickelung zur Folge, die den Zwischenriegel im Sinne der Ausgleichung beeinflufst, und daher von diesem unabhängig von der Weichenlage stets aufgenommen werden kann. Nach der Begrenzung der Abwickelung durch den Endriegel überträgt sich die weitere Bewegung, durch die die Ueberwachungsvorrichtung bethätigt wird, nur auf die Rolle a der Zwischenverriegelung. Sie hat somit einen Riegelantrieb bei a zur Folge, der nur bei übereinstimmender Weichenlage die Stellbewegung von a und somit die Bethätigung der Ueberwachungsvorrichtung zuläfst. Das hiernach mögliche Ausbleiben der Wirkung ist jedoch bei der angenommenen Ruhestellung des Riegelhebels ohne Bedeutung, da die abhängigen Signale hierbei ohnedies gesperrt sind. Erfolgt der gleiche Drahtbruch in der Riegelstellung des Hebels, so tritt in gleicher Weise zunächst eine Abwickelung bis zum Anschlage des Endriegels ein, wonach die Zwischenverriegelung verschiedenartig beeinflufst wird, je nachdem der Draht bei x oder x^1 reifst. War die Verriegelung nach der Richtung des Pfeiles am Endriegel vorgenommen, so wird die Rolle a im Falle einer Leitungsunterbrechung bei x nach Beendigung der ausgleichenden Bewegung in der Zwischenverriegelung der vorausgegangenen Stellbewegung entgegengesetzt weitergedreht. Die Verriegelung erhält daher einen Antrieb in entriegelndem Sinne, wobei die beabsichtigte Einwirkung auf das Stellwerk bei ausreichender Antriebskraft der Ueberwachungseinrichtung nicht behindert ist. Bricht der Draht bei x^1, so ist nur die Rolle a^1 an der Schlufsbewegung und zwar durch Weiterdrehen in riegelndem Sinne betheiligt.

Abb. 1567.



Leitung mit Endriegel und mehreren Zwischenriegeln.

Damit diese unbehindert eintreten kann, müssen die Zwischenverriegelungen, wie dies schon S. 1270 bezüglich der Signalleitungen hergeleitet war, auch in den Riegelleitungen die Aufnahme einer überschüssigen Riegelbewegung ermöglichen.

Digitized by Google

oder so eingerichtet sein, dafs eine über den Stellgang hinausgehende Weiterbewegung der einen oder der andern Rolle der Zwischenverriegelung die erfolgte Riegelung nicht weiter beeinflufst.

Die beschriebene Wirkungsweise bleibt auch dieselbe, wenn mehrere Zwischenriegelungen in derselben Leitung liegen (Textabb. 1567.) Alle zwischen der Bruchstelle x und dem Endriegel e liegenden Zwischenverriegelungen erhalten bei der Abwickelung Stellbewegung bis zum Eintreten des Anschlages, während die rückwärts nach dem Stellwerke liegenden wie zuvor zunächst ausgleichend beeinflufst werden, und dann an allen Zwischenverriegelungen der angegebenen Richtung eine Rolle in entriegelndem oder riegelndem Sinne weiter gedreht, und hierdurch die selbstthätige Signalsperre bethätigt wird.

IV. i) Die abhängigen Stellwerke und ihre Blockeinrichtungen.

i) 1. Allgemeines.

Durch die in den Abschnitten D IV a bis e beschriebenen Stellwerksanlagen werden die Weichen und Signale eines Bahnhofes von einem oder mehreren Punkten, den Stellwerken, aus gestellt. Die Leitung des Betriebes auf einem Bahnhofe mufs aber in der Hand nur eines verantwortlichen Beamten liegen, dessen Betriebsanordnungen zuverlässig nach den einzelnen Stellwerken übermittelt werden müssen. Hierzu sind besondere Verständigungseinrichtungen erforderlich. Diese können entweder in einfachen Zeichengebern bestehen, wie vielfach in England und Amerika üblich, oder sie können so ausgebildet werden, dafs sie die Befehle oder Zustimmungen des betriebsleitenden Beamten nicht nur übermitteln, sondern auch deren richtige Befolgung erzwingen und die Abgabe einander widersprechender Anordnungen verhindern, wie in Deutschland und Oesterreich üblich. Diese letzteren Einrichtungen werden Stationsblockwerke genannt. Nur sie sollen hier eingehend behandelt werden.

Ein vollkommener Stationsblock hat folgenden Bedingungen zu genügen:

1. Jede Bewegung eines Hebels im Stellwerke, die die Fahrt eines Zuges beeinflufst, oder für eine Zugfahrt erforderliche Verschlüsse aufhebt, darf nur nach ausdrücklicher Zustimmung des betriebsleitenden Beamten möglich sein.
2. Diese Zustimmung darf nur gegeben werden können, wenn sie nicht mit anderen, bereits gegebenen Zustimmungen im Widerspruche steht.

An Stelle der Zustimmung des Beamten zur Aufhebung von Verschlüssen der Hebel nach vollendeter Zugfahrt tritt bei neueren Anlagen häufiger die Zustimmung des Zuges selbst.

Digitized by Google

Die Uebertragung der Befehle oder Zustimmungen von dem Orte des betriebsleitenden Beamten nach den Stellwerken erfolgt entweder auf mechanischem Wege durch Doppeldrahtzüge, oder durch Elektrizität. Die Anwendung der ersteren findet sich hauptsächlich auf den süddeutschen Bahnen, jedoch kommt auch dort neuerdings für gröfsere Stationen mehr und mehr die elektrische Stationsblockung in Aufnahme, die in Norddeutschland und Oesterreich von Anfang an überwiegend Anwendung gefunden hat. Die Vorzüge der letztern liegen in der Unabhängigkeit der elektrischen Uebertragung von der Entfernung gegenüber den schwerfälligen Drahtleitungen mit ihren Spannwerken, Winkelpunkten, Kanälen, ferner in der leichtern Bedienbarkeit und vor allen Dingen in der fast unbeschränkten Möglichkeit, jede gewünschte oder erforderliche Abhängigkeit auf einfache Weise herzustellen.

---

i) 2. Die mechanischen Blockeinrichtungen.

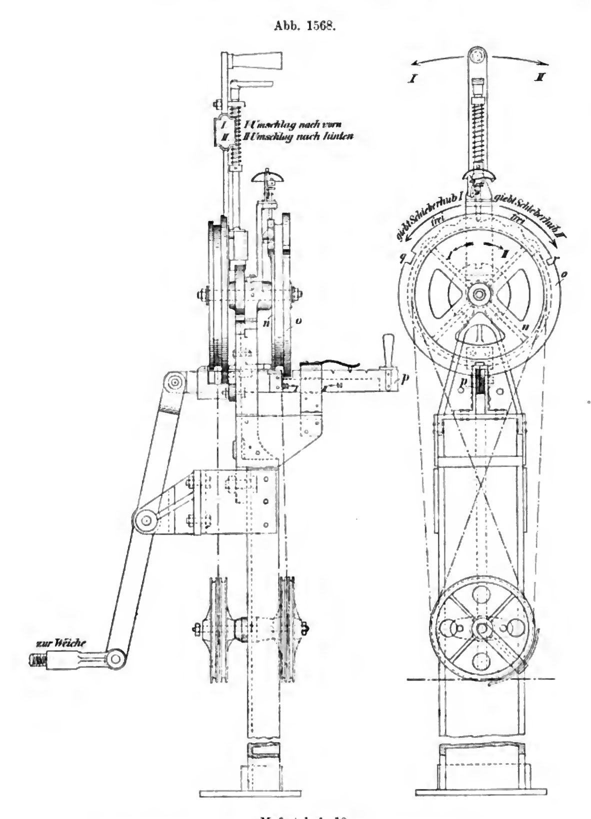
2. α. Die einfache Blockung der Signalhebel.

Das mechanische Freigabewerk in der Station besteht gewöhnlich aus einem Kurbelwerke, das nach Textabb. 1419, S. 1204, an der Wand des Dienstgebäudes im Innern oder an dessen Aufsenseite nach dem Bahnsteige zu angebracht und mit so viel Kurbeln versehen wird, wie Signalhebel festzulegen und freizugeben sind. Jedoch genügt für zwei feindliche Signale eine Freigabekurbel, die rechts oder links herum um einen vollen Kreis gedreht wird, wobei die der einen oder andern Freigabe entsprechende Drehrichtung durch den Zeiger über der Kurbel oder durch Farbscheiben kenntlich gemacht wird. Der Empfänger an dem Signalstellwerke besteht nach Textabb. 1568 in seiner einfachsten Form aus einer Blockrolle n mit Ringelkranz o, die auf den bei der Behandlung der Riegelanlagen auf S. 1319 mit d^1 bezeichneten Handschieber p einwirkt und durch doppelte Drahtleitung mit der zugehörigen Kurbel des Freigabewerkes verbunden ist. In der Ruhelage bei geblocktem Signale ist der Handschieber durch den an dieser Stelle durchlaufenden Riegelkranz der Blockrolle in einer Mittelstellung festgelegt, das Umlegen des Signalhebels nach beiden Seiten also verhindert. Durch das Drehen der Blockrolle von der Freigabestelle aus nach der einen oder andern Richtung werden entsprechende Einschnitte q oder r am Riegelkranze o so eingestellt, dafs der Handschieber p nach der einen oder andern Seite verschoben werden kann, wodurch wieder der Signalhebel für die entsprechende Stellrichtung aufgeschlossen wird. Wenn sich die Blockrolle dreht, erhält der Signalposten zugleich durch die an dem Gestelle angebrachte Glocke ein Zeichen. Ist der Signalhebel wieder auf „Halt“ gestellt und auch der Handschieber in die Ruhelage zurückgelegt, so kann die Station den Signalhebel von Neuem in der „Halt“-Stellung blocken.

Eine Anwendung dieser infachen Blockung auf Stellwerke nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. ist in Textabb. 1569 dargestellt. Der Verschlufs der von den Signalhebeln bewegten Schubstangen erfolgt hierbei nicht, wie vorher beschrieben, unmittelbar durch die Ringelkränze der Blockrollen, sondern durch quer zu den Schubstangen liegende Blockbalken, die im Zusammenwirken mit den seitlich an

Digitized by Google

Abb. 1568.

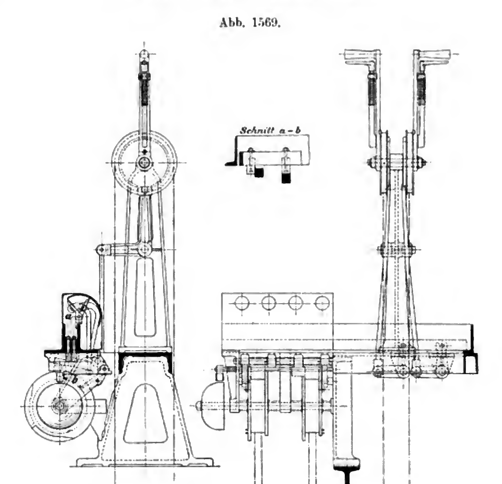


Mafsstab 1 : 10.

Mechanisch geblockter Umschlaghebel, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Abb. 1569.



Mafsstab 2 : 25.
Mechanische Blockung von Schubstangen im Hebelwerke, Jüdel und Co.

den Blockrollen sitzenden unrunden Scheiben je nach der Stellung der zugehörigen Blockrollen eine hohe, die Schubstange verschliefsende, oder eine tiefe, die Schubstange freigebende Stellung einnehmen. Die Blockrollen und unrunden Scheiben sind so ausgebildet, dafs die Blockrolle bei auf „Fahrt" stehendem Signale nicht zurückgedreht werden kann.

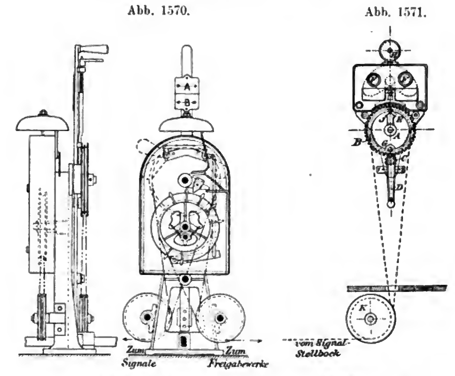
2. β. Die auf den Signalhebel wirkende Blockung mit Kuppelung der Freigabe- und Signalleitung beim Ziehen des Signales.

Neben den vorbeschriebenen einfachsten Blockeinrichtungen gelangten für gröfsere Stellwerksanlagen mit fern bedienten Weichen vielfach Anordnungen zur Anwendung, die dahin ergänzt waren, dafs die unmittelbare Herstellung eines „Halt"-Signales mittels des Freigabewerkes von der Betriebsleitung aus ermöglicht wurde und sich der von „Fahrt" auf „Halt" gestellte Signalhebel selbstthätig festlegte. Die betreffende, für einen frei stehenden Stellbock ausgebildete Einrichtung ist in den Textabb. 1570 bis 1575 dargestellt. Textabb. 1570 zeigt den Stellbock in der Seitenansicht und von vorn und Textabb. 1571 giebt die Vorderansicht des im Stationsraume aufgestellten Freigabewerkes. Die Blockrolle e steht mit der Stellrolle d des Signalhebels durch die theilweise verzahnten Räder f und g in

Digitized by Google

Abb. 1570.

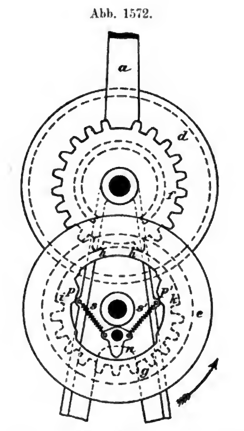
Abb. 1571.



Mafsstab 1 : 20.
Stellbock mit mechanischer Blockung. Jüdel und Co.

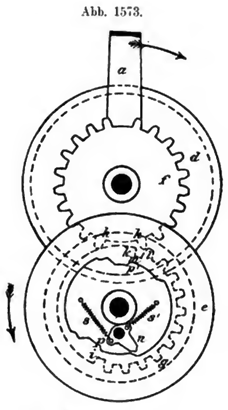
Mafsstab 1 : 20.
Freigabewerk mit mechanischer Blockung, Jüdel und Co.

Abb. 1572.



Mafsstab 2 : 13.
Ruhestellung bei geblocktem Signalhebel. Zu Textabb. 1570.

Abb. 1573.



Mafsstab 2 : 13.
Signalhebel zum Umlegen frei.

Digitized by Google

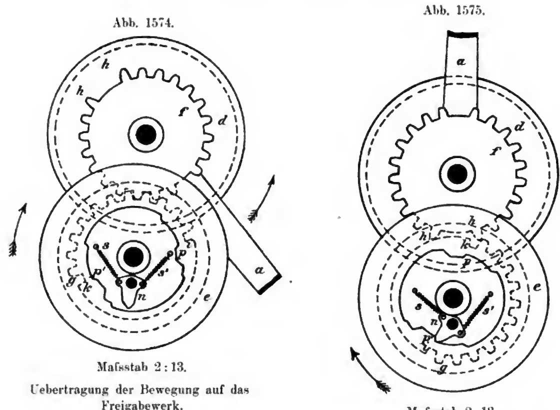


Abb. 1574.

Mafsstab 2 : 13.

Uebertragung der Bewegung auf das Freigabewerk.

Abb. 1575.

Mafsstab 2 : 13.

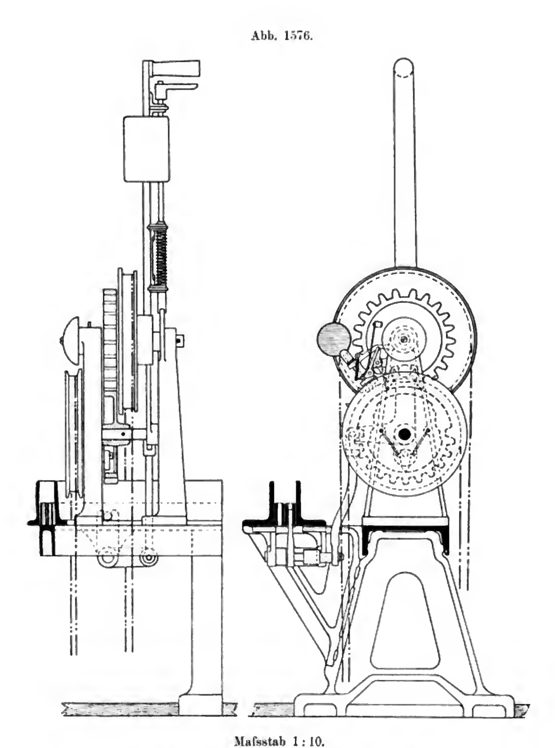
Selbsthätige Sperre des Signalhebels.

Verbindung. Textabb. 1572 zeigt die Ruhestellung bei geblocktem Signalhebel. In Textabb. 1573 ist der Signalhebel zum Umlegen in der Richtung des Pfeiles frei gegeben. Bei der Stellbewegung (Textabb. 1574) wird die Blockrolle durch die eingreifende Verzahnung mitgenommen und hierdurch die Bewegung auf das Freigabewerk übertragen; von hier aus kann der Signalhebel mittels der im Eingriffe verbleibenden Blockrolle nebst dem zugehörigen Signale unmittelbar auf „Halt“ gestellt werden, falls der Signalhebel nicht etwa durch eine Einklinkung in der „Fahrt“-Stellung festgelegt wird. Durch den Sperrkegel n, der sich beim Zurückstellen des Signales gegen den Ansatz p oder p^1 des Verschlufskranzes der Blockrolle legt, wird aufserdem der Signalhebel bei „Halt“-Stellung des Signales selbstthätig gesperrt (Textabb. 1575). Erneute Fahrstellung ist daher erst dann wieder möglich, wenn vorher die Signalfreigabe von der Freigabestelle aus zurückgenommen ist, wobei der Sperrkegel n durch die Federn s und s^1 aus der Sperrstellung entfernt wurde. Bei dem Freigabewerke (Textabb. 1571) steht die Stellrolle B mit der Antriebscheibe A in lösbarer Verbindung, damit sich die beim Stellen des freigegebenen Signales eintretende Rückwirkung nur auf die Rolle A überträgt und auf die Stellkurbel D ohne Einflufs bleibt. Alle von dem Kurbelwerke vorgenommenen Bewegungen werden durch Zeiger und Farbenscheiben kenntlich gemacht.

Die Verbindung der Freigabeeinrichtung mit der Signalstellrolle beim Ziehen des Signales ist in den verschiedensten Formen auch für gröfsere Stellwerke angewendet. Textabb 1576 zeigt beispielsweise die Anwendung auf einen Signalhebel und Textabb. 1577 die Anwendung auf eine Signalkurbel nach Ausführungen von M. Jüdel und Co.

Digitized by Google

Abb. 1576.

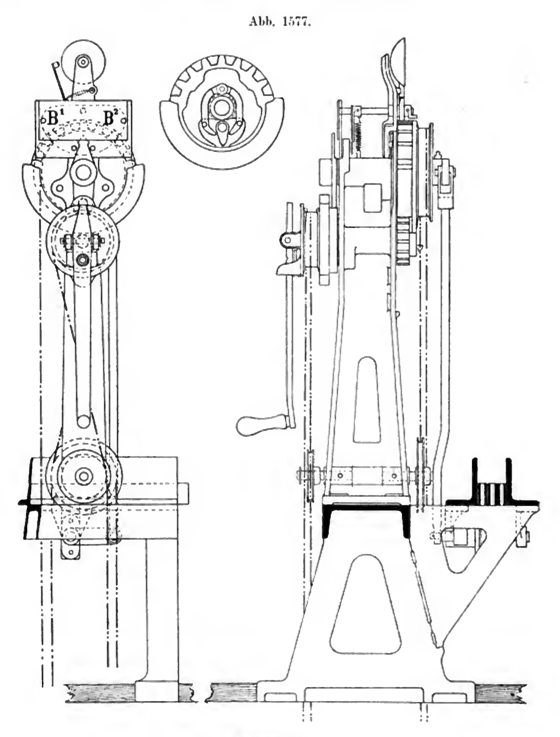


Mafsstab 1 : 10.

Hebelwerk mit mechanischer Blockung, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Abb. 1577.



Mafsstab 1 : 10.

Kurbelwerk mit mechanischer Blockung, Jüdel und Co.

Bei diesen Anlagen besteht der Uebelstand, dafs ein Signal, an dem der zugelassene Zug schon theilweise vorbeigefahren sein kann, ohne Zustimmung des Signalpostens auf „Halt" gestellt wird, um etwa ein feindliches Signal auf der andern Bahnhofseite freizugeben. Hierdurch sind schon Betriebsgefährdungen vorgekommen.

Digitized by Google

2. γ. Die auf die Fahrstrafsenhebel wirkende Blockung mit Fahrstrafsenfesthaltung durch die Freigabestelle.

Soweit mechanische Blockeinrichtungen für gröfsere Stellwerksanlagen noch vorkommen, läfst man die Freigabe zur Hebung des am Schlusse von 2. β. angeführten Uebelstandes nicht auf den eigentlichen Zughebel des Signales, sondern auf dessen Fahrstrafsenhebel einwirken. Dies Verfahren ist namentlich in Süddeutschland verbreitet. Der Fahrstrafsenhebel blockt sich hierbei in der Ruhelage selbstthätig, und auch in der gezogenen Stellung ist eine selbstthätig wirkende Festlegung so lange vorhanden, bis die Freigabestelle die Erlaubnis zur Signalstellung, die Signalerlaubnis, wieder zurückgenommen hat. Hierdurch wird eine Fahrstrafsensicherung erreicht, bei der eine Aenderung in der durch ein gezogenes Fahrsignal festgelegten Fahrstrafse auch nach Herstellung des „Halt"-Signales nur mit Zustimmung der Betriebsleitung mittels des Freigabewerkes vorgenommen werden kann.

Abb. 1578.

Mafsstab 1 : 11. Fahrstrafsenhebel mit mechanischer Blockung, Schnabel und Henning.

Textabb. 1578 zeigt eine derartige Vorrichtung von Schnabel und Henning. a ist die Blockrolle, an die die Freigabeleitung angeschlossen ist. Zu beiden Seiten der Rolle sind, deren Drehachse umfassend, die beiden Scheiben b und c, die den

Digitized by Google

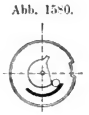
Fahrstrafsenhebel bilden, gelagert und mittels der Stangen s, s^1 und des Kuppelungsstückes k so unter sich und mit dem Fahrstrafsenschieber f verbunden, dafs beim Heben der einen Scheibe die andere gesenkt und zugleich f nach der einen oder andern Seite verschoben wird. Hierdurch werden die senkrechten Schieber A (Textabb. 1137, S. 1015) der Weichenhebel in der verlangten Stellung verschlossen, der senkrechte Schieber des Signalhebels dagegen aufgeschlossen, so dafs die Handfalle ausgeklinkt und der Hebel umgelegt werden kann. Die eine Antriebscheibe der Fahrstrafse ist mit Handgriff d und Klinke e, dem eigentlichen Fahrstrafsenhebel verbunden. Er wird von der Ruhelage aus nach Mafsgabe der erfolgten Freigebung bis zu den den gezogenen Stellungen entsprechenden Einklinkungen nach oben oder unten bewegt. Bei geblockter Fahrstrafse sind die Bewegungen des Fahrstrafsenhebels nach beiden Richtungen durch zwei Kugeln verhindert, die auf dem kreisförmigen Kranze im Hohlraume der Blockrolle liegen und auf welche die tellerförmigen Rippen der Fahrstrafsenscheiben b und c bei ihrer Bewegung nach unten aufstofsen (Textabb. 1579). Wird die Blockrolle um etwa drei Viertel des Kreises nach der einen Seite gedreht (Textabb. 1580), so wird die eine Kugel durch den Mitnehmer m im Kranze der Blockrolle auf den Teller der zugehörigen Scheibe des Fahrstrafsenhebels gelegt, wo sie durch die Nabe der Blockrolle festgehalten wird. Macht nun eine der Fahrstrafsenscheiben beim Umlegen nach der freigewordenen Richtung ihre Abwärtsbewegung, so rollt die Kugel nach Textabb. 1581 nach. Da nunmehr die Rückwärtsbewegung des Fahrstrafsenhebels durch die zwischen der Nabe der Blockrolle und dem Teller der Fahrstrafsenscheibe liegende

Abb. 1579.



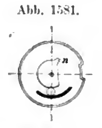
Mafsstab 1 : 10.
Fahrstrafsenhebel in Ruhelage geblockt.
Schnabel und Henning.

Abb. 1580.



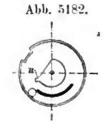
Mafsstab 1 : 10.
Fahrstrafsenhebel entblockt, aber noch nicht gestellt.
Schnabel und Henning.

Abb. 1581.



Mafsstab 1 : 10.
Fahrstrafsenhebel gestellt und in gezogener Stellung geblockt.
Schnabel und Henning.

Abb. 5182.



Mafsstab 1 : 10.
Fahrstrafsenhebel in gezogener Stellung entblockt.
Schnabel und Henning.

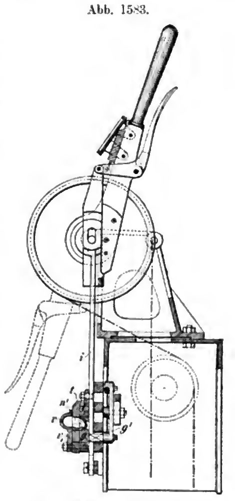
Kugel verhindert ist, so wird der Hebel in der gezogenen Stellung festgehalten, somit ist auch nach der „Halt“-Stellung des Signalhebels Aenderung der Weichenlage so lange ausgeschlossen, bis die Festlegung des Fahrstrafsenhebels in der gezogenen Stellung wieder aufgehoben ist. Dies geschieht von der Freigabestelle aus durch Zurückdrehen der Blockrolle in die Ruhestellung, wodurch nach Textabb. 1582 der an ihrer Nabe befindliche Mitnehmer n die Kugel von der obern Seite des Tellers zurücknimmt und am Einlaufe zu dem darunter befindlichen Raume liegen läfst. Die betreffende Scheibe des Fahrstrafsenhebels kann daher wieder gehoben und dieser in seine Ruhelage gebracht werden, wobei die Kugel wieder die Lage wie in Textabb. 1579 einnimmt. Der Fahrstrafsenhebel ist daher neuerdings in seiner Ruhelage festgelegt und kann nur nach erfolgter Entblockung von der Freigabestelle aus wieder in eine gezogene Stellung gebracht werden. Von den beiden Rippen der Blockrolle, die deren Seilnuth bilden, dient die linksseitige beim

Digitized by Google

Drehen der Rolle zugleich zum Anschlagen einer Glocke, um dem Wärter anzuzeigen, daſs eine Fahrstraſse eingestellt oder zurückgenommen werden soll. Die rechtsseitige Rippe dreht eine durch das Blockgehäuse vortretende Walze und macht durch Farbscheibe und Pfeile die Lage der Blockrolle, sowie die freigegebene Richtung äuſserlich erkennbar.

Damit der entblockte Signalhebel bei verzögerter oder vergessener Zurücknahme der Signalerlaubnis nach erledigter Zugeinfahrt für einen nachfolgenden Zug nicht ohne erneuten Auftrag der Freigabestelle in die Fahrstellung gebracht werden kann, ist auch mit dem Signalhebel eine Einrichtung zur Selbstblockung verbunden, die nach Textabb. 1578 und 1583 die Handfalle des auf „Halt" gestellten Signalhebels in eingeklinkter Stellung festlegt. Beim Einstellen der wagerechten Fahrstraſsenlineale wird durch den Hebel g^1 ein Schieber g mitbewegt, der den senkrechten Fallenschieber i des Signalhebels aufschlieſst, und in dessen Schlitze h h^1 ein Vorsprung l des abwärtsgehenden Fallenschiebers eingreift. Zwischen den beiden Schlitzen h h^1 befindet sich in g eine nach vorn geneigte Oeffnung, in der eine Kugel liegt, die, sobald der Signalhebel ausgeklinkt, umgelegt und in der gezogenen Stellung eingeklinkt ist, je nachdem g nach rechts oder links verschoben wurde, in eine der Oeffnungen m oder m^1 des an i angebrachten Bügels t rollt. Wird hierauf der Signalhebel in seine Ruhelage gebracht und eingeklinkt, so bewegt sich i aufwärts, die in m oder m^1 befindliche Kugel verläſst die nach vorn geneigte Grundfläche und tritt in den Hohlraum des an dem Stellwerksgestelle befestigten Gehäuses v. Da die Bodenfläche des Hohlraumes nach der Mitte zu geneigt ist, rollt die Kugel nach deren tiefstem Punkte und von hier in die Oeffnung n^1 von t, wodurch die Abwärtsbewegung von i gesperrt und so wiederholtes Einstellen des Signalhebels verhindert ist. Beim Zurückstellen des Fahrstraſsenhebels wird der Schieber g wieder in seine Ruhelage zurückgebracht, die Kugel tritt hierbei von n^1 wieder in die Oeffnung n, wodurch die Anfangsstellung wieder hergestellt ist.

Abb. 1583.



Maſsstab 1 : 11.

Handfallen-Blockung gegen wiederholtes Ziehen des Signalhebels. Schnabel und Henning.

Ein denselben Zwecken dienender Fahrstrassenhebel von M. Jüdel und Co. ist in den Textabb. 1584 bis 1587 dargestellt. In dem Lagerbocke der Fahrstraſsenhebel ist auf der Welle w die Blockrolle R und auf dem Zapfen z der Mitnehmer m mit den Sperren s^1 und s^2 drehbar gelagert. Die Sperren liegen in der Ruhestellung des Mitnehmers in einem Ausschnitte der als Riegel ausgebildeten Verbindungstange zwischen Fahrstraſsenhebel und Schubstangenantrieb und ver-

Digitized by Google

hindern in dieser Stellung die Bewegung der Schubstange aus der Ruhelage. Die Drehung der Blockrolle wird durch die seitlich aufgegossene Führungsrinne auf den Mitnehmer und durch diesen mittels der Rippe r auf die Sperre s^1 und s^2 übertragen. Je nach der Drehrichtung der Rolle wird die eine oder die andere Sperre aus dem Ausschnitte des Riegels entfernt, und dadurch die entsprechende Bewegung des Fahrstrafsenhebels frei gegeben. Die Sperrflächen d und e haben den Zweck, den Fahrstrafsenhebel in der umgelegten Stellung zu sperren. Der Arbeitsgang für die Bewegung nach der Pfeilrichtung x ist der Folgende.

Die Blockrolle wird von der Freigabestelle aus in der Pfeilrichtung gedreht, Mitnehmer m dabei nach unten gedrückt, Sperre s^1 durch Rippe r und durch die an s^1 sitzende Nase n^1 aus dem Riegel entfernt und gleichzeitig Feder f^2 angespannt (Textabb. 1585). In der umgelegten Stellung des Fahrstrafsenhebels (Textabb. 1586) tritt Sperre s^2 unter Einwirkung der gespannten Feder f^2 vor die Sperrfläche d des Riegelausschnittes und sperrt den Fahrstrafsenhebel gegen Rückstellen. Wird dieser Verschlufs durch Rückwärtsdrehen der Blockrolle von der Freigabestelle aus aufgehoben (Textabb. 1587), so nimmt der Mitnehmer m wieder die Ruhestellung ein und hebt hierbei Sperre s^2 von der Sperrfläche d ab, die Feder f^1 der Sperre s^1 wird gespannt und letztere durch den Riegel vorläufig an der Drehung verhindert. In der Ruhestellung des Fahrstrafsenhebels tritt dann wieder Sperre s^1 vor Sperrfläche a und legt dadurch den Fahrstrafsenhebel wieder in der Ruhelage fest. Die Entblockungen werden dem Stellwerkswärter durch hör- und sichtbare Zeichen kenntlich gemacht, die sichtbaren bestehen in beweglichen Schildern, die dem Wärter je nach der Lage der Blockrolle anzeigen, ob der Fahrstrafsenhebel gesperrt ist, oder nach welcher Richtung er umgelegt werden soll.

Es ist eine Eigenthümlichkeit der vorbeschriebenen, auf die Fahrstrafsenhebel wirkenden Freigabevorrichtungen mit Fahrstrafsenfesthaltung, dafs ebenso, wie die Signalerlaubnis bei noch gezogenem Fahrstrafsenhebel zurückgenommen werden mufs, diese auch schon zurückgenommen werden kann, wenn sich der frei gegebene Signalhebel noch in gezogener Stellung befindet. Die sich hieraus ergebende Möglichkeit, dafs die Signalerlaubnis für eine feindliche Fahrrichtung schon vor der Erledigung einer zuvor frei gegebenen Zugfahrt nachfolgen kann, bleibt bei den Stellwerken der Klasse II[728]) solange noch ungefährlich, als die Befolgung einer vorzeitigen Entblockung, noch während ein feindliches Signal auf Fahrt steht, durch die gemeinschaftliche Bedienung aller Bahnhofsignale von nur einem Stellwerke aus verhindert wird. Bei mehreren räumlich getrennten Signalstellwerken reicht dagegen die beschriebene Blockabhängigkeit zur Herstellung der zwischen den einzelnen Stellwerken erforderlichen Signalausschlüsse nicht aus. Diese müssen vielmehr, wie bei den Stellwerksanlagen der bayerischen Staatsbahnen, noch unter sich in einer solchen Abhängigkeit stehen, dafs die Befolgung einer Signalerlaubnis in dem einen Stellwerke, während ein feindliches Signal in dem andern Stellwerke noch auf „Fahrt“ steht, ausgeschlossen ist, oder die Gesammt-Blockanordnung ist dahin zu ergänzen, dafs die Zurücknahme einer ertheilten Signalerlaubnis erst erfolgen kann, nachdem das frei gegebene Signal wieder auf „Halt“ gestellt ist.

---

[728]) S. 909.

Digitized by Google

Abb. 1584. Abb. 1585. Abb. 1586. Abb. 1587.

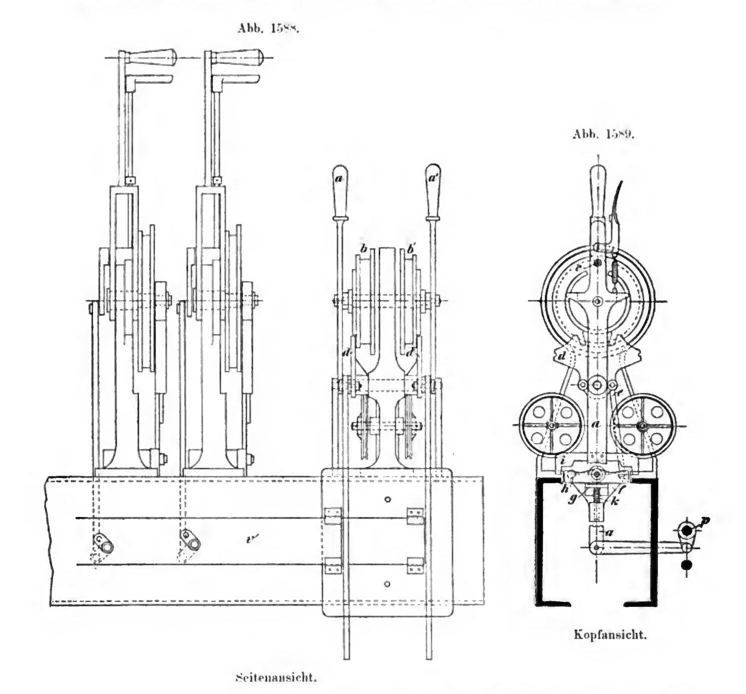
Maßstab 1:10.

Fahrstraßenhebel mit mechanischer Blockung, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Textabb. 1588 bis 1594 zeigen eine in letzterm Sinne ergänzte Einrichtung der mechanischen Signalblockung mit Fahrstraſsensicherung nach der Ausführungsform von Zimmermann und Buchloh. In der Zeichnung sind entsprechend den beiden Signalhebeln mit zweiseitiger Stellbewegung zwei mechanisch geblockte Fahrstraſsenhebel a a[1] mit ihren Blockrollen b b[1] in gemeinschaftlichem Bocke gelagert (Textabb. 1588 und 1589). Jede Blockrolle überträgt ihre Bewegung durch den Daumen c auf ein Schaltrad d, das, je nachdem die Blockrolle nach rechts oder links gedreht wird, mittels der Stange e eine Schwinge f aufwärts oder abwärts bewegt. Mit der Schwinge wird durch den Federbuffer g als Mittelstellvorrichtung (Textabb. 1590) das Sperrstück h mitgenommen, wobei das eine Ende den Haken i am Fahrstraſsenhebel a frei giebt, und das andere sich unter Anspannung der Feder k gegen die Innenfläche auf der andern Hakenseite legt. Ist der Fahrstraſsenhebel etwa zum Umlegen in der Richtung des Pfeiles (Text-

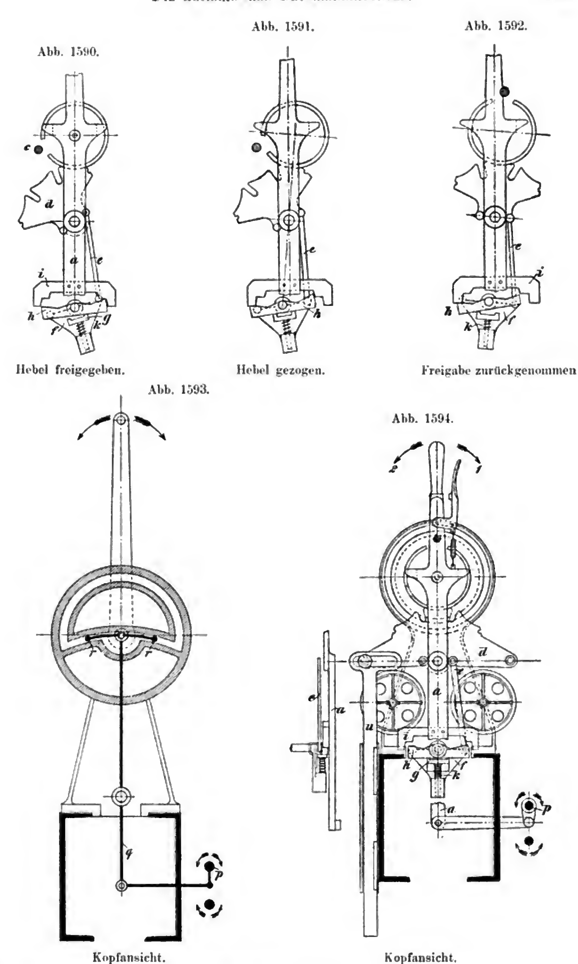
Abb. 1588. Abb. 1589.



Seitenansicht. Kopfansicht.

Maſsstab 1 : 10. Mechanisch geblockter Fahrstraſsenhebel mit

Digitized by Google



Hebel freigegeben. Hebel gezogen. Freigabe zurückgenommen

Kopfansicht. Kopfansicht.

Fahrstrafsen-Festhaltung, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

abb. 1594) freigegeben, so ist die Stange e nach aufwärts bewegt, und das Sperrstück h nimmt die aus Textabb. 1590 ersichtliche Lage ein. Wird jetzt der Fahrstrafsenhebel nach der frei gewordenen Richtung umgelegt, so wird das Sperrstück h durch die Mittelstellvorrichtung in die in Textabb. 1591 dargestellte Stellung überführt und dadurch der Fahrstrafsenhebel in der umgelegten Lage gesperrt. Zur Aufhebung der Sperrung werden das Schaltrad d und die Schwinge f durch Zurückdrehen der Blockrolle in ihre Anfangstellung zurückgeführt. Hierbei wird auch das Sperrstück h so weit gedreht, dafs es den Haken i frei giebt (Textabb. 1592). Nach Zurücklegen des Fahrstrafsenhebels befinden sich alle Theile wieder in Ruhestellung, in der der Hebel wieder verschlossen ist. Die Verbindung des Fahrstrafsenhebels mit der Verschlufslangwelle p (Textabb. 1081, S. 987), die ihrerseits mit dem Steuerungshebel q an dem Signalhebel verbunden ist, ist aus Textabb. 1593 ersichtlich. Der Steuerungshebel q greift mit dem Daumen r in entsprechend geformte Führungsgänge der Stellrolle des Signalhebels, so dafs dieser nur nach Mafsgabe der erfolgten Freigabe und der Festlegung der Fahrstrafse durch den Fahrstrafsenhebel umgelegt werden kann.

Die vorzeitige Zurücknahme der Signalerlaubnis während noch der Signalhebel auf „Fahrt“ steht, wird nach Textabb. 1594 durch die an das Schaltrad d angeschlossene Riegelstange u in Verbinduug mit dem an die Falle des Signalhebels angeschlossenen Riegelschieber v verhindert. Sobald das Schaltrad d durch die Entblockung nach der einen oder andern Seite gedreht, und hierdurch die Stange u nach oben oder unten verschoben ist, stellen sich entsprechende Einschnitte ein, in die der Schieber v eingreift, sobald der Signalhebel zum Umlegen nach der einen oder andern Seite ausgeklinkt wird. Die Blockrolle b ist daher in der gegebenen „Frei“-stellung so lange festgelegt, bis der auf „Fahrt“ gezogene Signalhebel auf „Halt“ gestellt und eingeklinkt ist.

Aehnliche Einrichtungen finden auch bei Signalkurbeln Verwendung. Die Freigabewerke sind fast ausschliefslich Kurbelwerke, deren einzelne Kurbeln zur Freigebung von zwei sich gegenseitig ausschliefsenden Fahrrichtungen dienen. Die Kurbeln siud so in gegenseitige Abhängigkeit zu bringen, dafs feindliche Fahrrichtungen nicht gleichzeitig frei gegeben werden können. Diese Abhängigkeiten werden gewöhnlich auch in den Freigabewerken für Stellwerke der Klasse II (S. 909) vorgesehen, obgleich die Ausführung gleichzeitig nicht zulässiger Signalgebungen, falls auch die Auftragsertheilung hierzu erfolgen sollte, schon durch die Abhängigkeit im Stellwerke verhindert ist.

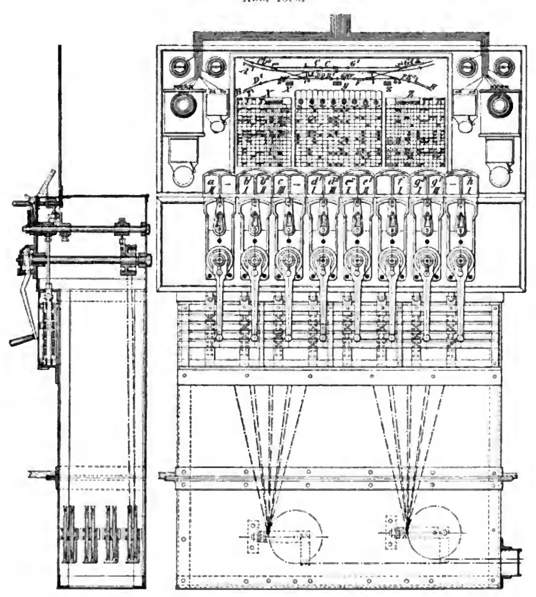
Die äufsere Erscheinung eines Freigabewerkes, das in seinen Einzelheiten dem in Textabb. 1420, S. 1205, dargestellten Kurbelwerke von Schnabel und Henning entspricht, ist in Textabb. 1595 gegeben und bedarf keiner weitern Erläuterungen. Eine über dem Kurbelwerke angebrachte Tafel dient zur Aufnahme eines Gleisplanes mit der Verschlufstafel (Textabb. 1596), der elektrischen Wecker und sonstiger Zubehörtheile.

Die Uebertragungsleitungen der Freigabewerke werden aus 4 mm starkem Drahte hergestellt und im Uebrigen ebenso behandelt, wie die Signal- und Weichenleitungen. Ein Bedürfnis zur Einschaltung von Spannwerken liegt aus denselben Gründen, wie bei den Weichen- und Signalleitungen, abgesehen von der stets erwünschten Erhaltung einer gleichmäfsigen Ruhespannung, nicht vor; sie haben

Digitized by Google

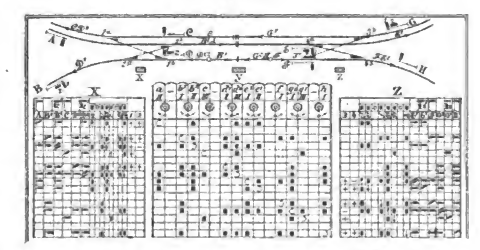


Abb. 1595.



Mafsstab 1:20. Freigabewerk, Schnabel und Henning.

Abb. 1596.



Mafsstab 1:10. Gleisübersicht zu dem Freigabewerke Textabb. 1595.

Digitized by Google

sogar den Nachtheil, dafs bei Drahtbruch die selbstthätige Freigebung einer Fahrrichtung durch den heil gebliebenen Draht unter dem Einflusse des Spannwerkes herbeigeführt wird. Diesem Uebelstande kann jedoch dadurch begegnet werden, dafs die Spannwerke, wie bei den Weichenleitungen thunlichst unmittelbar unterhalb der Blockeinrichtung an der Empfangstelle angeordnet werden. Die dann durch Drahtbruch etwa eintretende Freigebung wird hierbei dem bedienenden Beamten durch das Geräusch des fallenden Gewichtes als eine solche genügend kenntlich gemacht, so dafs eine unrichtige Signalstellung kaum zu befürchten ist. Zudem sind bei längeren Leitungen, namentlich im Winter, selbstthätige, bis zur vollständigen Freigebung ausgedehnte Bewegungen der Blockrollen im Falle eines Drahtbruches durch die natürliche Spannung ebensowohl zu erwarten, die sich aber als solche der Empfangstelle weniger kenntlich machen, als wenn sich ein Spannwerk in ihrer Nähe befindet. Es empfiehlt sich daher, bei kürzeren Leitungen von der Einschaltung von Spannwerken abzusehen, dagegen Freigabewerke mit längeren Leitungen mit Spannwerken auszurüsten, die an der Empfangstelle aufzustellen sind.

Vielfach kann auch die Freigabeleitung durch Einschaltung von Verriegelungen zweckmäfsig noch zur Weichensicherung nutzbar gemacht werden. Hierzu können die von S. 1260 an behandelten Zwischenverriegelungen ohne Weiteres Verwendung finden bei denjenigen Freigabewerken, deren Leitungen beim Ziehen der Signale nicht mitgenommen werden.

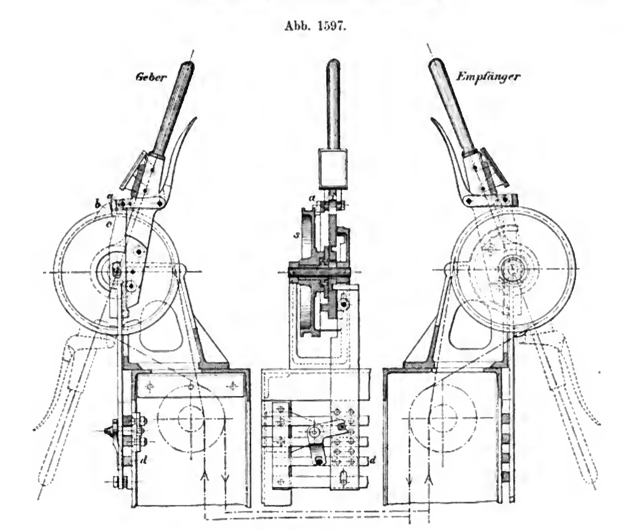
2. δ. Mechanische Zustimmung.

Unter Zustimmungen versteht man Blockeinrichtungen, die zwischen den einzelnen Stellwerken gröfserer Bahnanlagen zur Sicherung besonderer Abhängigkeiten nöthig werden. Gewöhnlich handelt es sich hierbei um Bahnhöfe, die neben den unter Blockverschlufs stehenden, die Abschlufssignale bedienenden Endstellwerken noch mit Mittelstellwerken zur Fernbedienung von in die Sicherung der Signalstellwerke einzubeziehenden Weichen versehen sind. Zu diesem Zwecke werden Zustimmungshebel in den abhängig zu machenden Stellwerken angewandt, die durch Drahtleitung verbunden und in ihrer Bewegung von einander abhängig sind. Die Zustimmung beginnt an dem zustimmenden Mittelstellwerke, dessen Weichen zunächst der beabsichtigten Fahrt entsprechend eingestellt und dann durch den umgelegten Zustimmungshebel in der entsprechenden Lage festgelegt werden. Hierdurch wird der abhängige Zustimmungshebel im Endstellwerke zum Umlegen aufgeschlossen, durch dessen Bewegung die Fahrstrafsen- und Signal-Hebel nach entsprechender Weichenstellung im eigenen Stellwerke und nach eingetroffener Signalerlaubnis in die gezogene Stellung gebracht werden können.

In Textabb. 1597 ist die Anordnung zweier solcher Zustimmungshebel, links: Geber, rechts: Empfänger, nach der Ausführung von Schnabel und Henning dargestellt. Die Seilrollen s beider Hebel sind mit ihren Zughebeln nicht fest verbunden, sondern zu deren Handfallen in Beziehung gebracht. Der Bolzen der Handfalle hat zu diesem Zwecke den Mitnehmer a, der bei passender Rollenstellung durch das Ausklinken der Falle in einen neben der Nase b eingearbeiteten Schlitz c der Rolle gedrückt wird, wodurch Hebel und Rolle gekuppelt sind. In dem empfangenden Stellwerke steht der Schlitz der Rolle in der Ruhelage so, dafs der Mitnehmer auf dem Rollenflantsche ruht. Der Hebel ist daher verschlossen, weil die Handfalle nicht ausgeklinkt werden kann.

Digitized by Google

Abb. 1597.



Mafsstab 1 : 11.
Zustimmungshebel mit Rückverschlufs, Schnabel und Henning

An dem „Geber“ dagegen befindet sich der Schlitz der Rolle in der Ruhelage dem Mitnehmer gegenüber, und die Handfalle ist nur so weit angezogen, dafs Hebel und Rolle noch verbunden sind. Wird die Handfalle ganz angezogen, so tritt der Mitnehmer a noch weiter in den Rollenschlitz und gleichzeitig wird, wie bei der Signalbewegung, ein Verschlufsschieber d bewegt, durch den die abhängigen Weichen in dem zustimmenden Stellwerke festgelegt werden. Durch das Umlegen des Zustimmungshebels im „Geber“, dessen Mitnehmer die Seilrolle beim Einklinken in der gezogenen Stellung vollständig frei giebt, wird die lose Seilrolle des „Empfängers“ so gedreht, dafs der Schlitz c sich grade unter den Mitnehmer stellt, der Hebel also ausgeklinkt und umgelegt werden kann. Seine Verschlufseinrichtung wirkt, wie beim Weichenhebel, auf den Fahrstrafsenhebel, so dafs dieser nach Empfang der Signalerlaubnis von der betriebsleitenden Stelle aus in die gezogene Stellung gebracht, und das abhängige Signal auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Durch das Umlegen des durch die Zustimmung frei gewordenen Hebels wird wieder die Seilrolle in dem „Geber“ mitgedreht, wodurch das Eingreifen des Mitnehmers verhindert, der Zustimmungshebel also in der gezogenen Stellung verschlossen ist. Wird die erhaltene Zustimmung nach erledigter Zugfahrt vom Empfangstellwerke dadurch zurückgegeben, dafs dort der Hebel in die Ruhelage

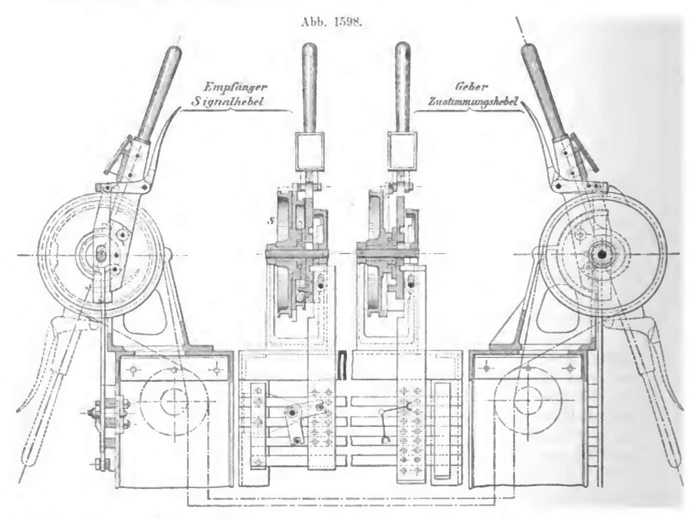
Digitized by Google

gebracht wird, so wird auch die Rolle im „Geber" ihrem Mitnehmer gegenüber eingestellt, so dafs auch dort der Zustimmungshebel in die Ruhelage gebracht werden kann, wodurch die Weichenfestlegung aufgelöst und der zugehörige Hebel im Signalstellwerke wieder verschlossen wird

In einfachen Fällen kann wohl auch der Signalhebel nach Textabb. 1598 unmittelbar als Zustimmungsempfänger ausgebildet werden, indem die lose Rolle für die Zustimmung zwischen dem Hebel und seiner mit dem Signale verbundeneu festen Seilscheibe angebracht wird. Nach Eintreffen der Zustimmung kann der Signalhebel ausgeklinkt und in die gezogene Stellung gebracht werden, wodurch der gebende Zustimmungshebel verschlossen wird. Durch die „Halt"-Stellung des Signales wird er wieder zum Ausklinken aufgeschlossen. Durch die hierauf hergestellte Ruhelage des gebenden Zustimmungshebels wird wieder der Signalhebel in der „Halt"-Stellung verschlossen.. Die sonst noch vorhandene, auf den Fahrstrafsenhebel wirkende Blockfreigabe von der betriebsleitenden Stelle aus bleibt in ihrer Wirkungsweise unverändert.

In der Textabb. 1598 ist noch ein Kugelverschlufs für den Signalhebel in Verbindung mit der Zustimmungsrolle vorgesehen, durch den die Selbstblockung des Signalhebels in ähnlicher Weise, wie auf S. 1337 beschrieben ist, nach hergestellter Entblockung eintritt.

Abb. 1598.



Mafsstab 1:11. Signalhebel mit Zustimmungs-Blockung und Rückverschlufs, Schnabel und Henning.

Digitized by Google

i) 3. Die elektrischen Blockeinrichtungen.

3. α. Allgemeines.

Bei der elektrischen Stationsblockung werden zur Uebertragung der Befehle von der Station nach den Stellwerken, die in der Regel darin bestehen, dafs der Verschlufs eines Ein- oder Ausfahr-Signales von dem Stationsbeamten aufgehoben wird, entweder Gleichströme oder Wechselströme benutzt, und hiernach unterscheidet man Gleichstrom- und Wechselstrom-Stationsblockung.

Die letztere schliefst sich eng an die Streckenblockung an, für die der Wechselstrom stets den Vorzug verdient[729]), und hat die gleichen Bautheile wie diese. Die Gleichstromblockung verlangt besondere, abweichend von der Streckenblockung ausgebildete Bautheile und besondere, gröfsere Stromquellen. Bei elektrischen Stellwerken sind diese Stromquellen vorhanden, dort lassen sich die Einrichtungen der Gleichstromblockung auch bequem anbringen und betreiben, während sie bei mechanisch betriebenen Stellwerken für den Betrieb nicht so bequem, wie die Wechselstromblockwerke sind. Da die technischen Leistungen beider Anordnungen bei richtiger Bauart wohl als gleich anzunehmen sind, so wird man im Allgemeinen der Wechselstromblockung bei mechanisch, der Gleichstromblockung bei elektrisch betriebenen Stellwerken den Vorzug geben. Es erscheint dies auch wegen der Unterhaltung vortheilhaft, weil die Angestellten, die die mechanischen Anlagen unterhalten, der Streckenblockung wegen mit den Wechselstromblockwerken vertraut sein müssen, bei den elektrischen Anlagen aber stets Sachkundige für die Unterhaltung der elektrischen Theile vorhanden sind.

3. β. Die Wechselstromblockung, Bauart Siemens und Halske.

β. A. Die Einzelheiten.

Die elektrischen Blockeinrichtungen der abhängigen Stellwerke gestalten sich gegenüber den mechanisch geblockten Signal- und Fahrstrafsen-Hebeln insofern einheitlicher, als das Blockungsmittel durch die allgemeine Einführung der bereits auf S. 931 behandelten Blockwerke von Siemens und Halske bei allen Ausführungen in sich übereinstimmt. Die Einheitlichkeit wird noch dadurch gefördert, dafs die Theile der Blockwerke, die die Abhängigkeit von den Stellwerken vermitteln, durchweg die gleichen Abmessungen erhalten, sodafs die für die Freigebung der abhängigen Stellwerke von Fall zu Fall erforderlichen Blockwerke für alle Bauarten der zu blockenden Stellwerke einheitlich gestaltet sind.

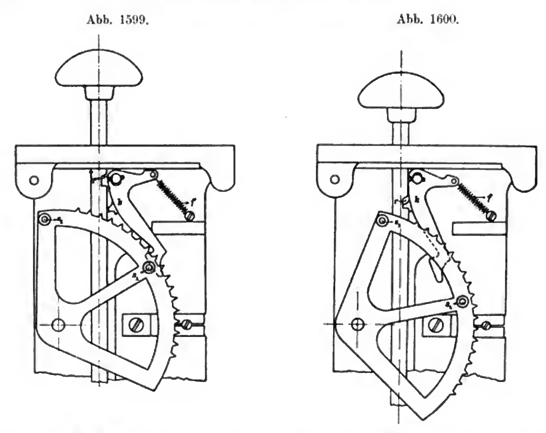
Wegen der Bauart der elektrischen Freigabeblockwerke, die sich aus einzelnen Blocksätzen derselben Bauart, wie für die Streckenblockung zusammensetzen, kann hiernach auf S. 931 bis 937 verwiesen werden. Nur mufs noch eine seit der Drucklegung des ersten Theiles dieses Abschnittes allgemein eingeführte Verbesserung der Sperrklinke (Textabb. 1016, S. 937) kurz erwähnt werden.

An Stelle der früher beschriebenen Klinke Q, die mit einem auf der Rechenachse sitzenden Arme Z zusammenarbeitet, ist eine anders geformte Klinke k, die „Hülfsklinke", getreten (Textabb. 1599 und 1600), die im Vereine mit zwei an dem Rechen sitzenden Stiften s^1 und s^2 die erforderliche Sperrung der Druckstange in

[729]) S. 932.

Digitized by Google

Abb. 1599. Abb. 1600.



Mafsstab 1:2.
Neuere Blocktaste, Siemens und Halske.

Mafsstab 1:2.
Neuere Blocktaste, Siemens und Halske, niedergedrückt

einer mittlern Lage herbeiführt, so lange die Blockung noch nicht vollständig vollzogen ist. Die Hülfsklinke k sucht nämlich unter Einwirkung einer Feder f in die Rast r der Druckstange einzufallen, wird aber in den beiden Endlagen des Rechens durch die Stifte s^1 und s^2 daran gehindert. In jeder mittlern Lage des Rechens fällt sie ein (Textabb. 1600) und verhindert vollständiges Hochgehen der Druckstange, womit sie ihren Zweck, eine Sperrung der Druckstange durch die Klinke y (Textabb. 1011, S. 933) vor vollständiger Blockung zu verhüten, und somit auch die Vollendung einer unterbrochenen Blockbedienung zu ermöglichen, erfüllt. Läfst man den Stift s^1 fort, so wird die Druckstange sofort nach erfolgter Niederbewegung gegen Rückgang gesperrt, bis die Blockung vollzogen ist. In diesem Falle bietet die Klinke k zugleich ein Mittel, die Druck- und damit die Riegel-Stange schon bei dem einfachen Niederdrücken des Blockknopfes in ihrer untern Lage festzuhalten, was, wie weiter unten ausgeführt wird, stets da erforderlich ist, wo ein selbstthätig eingetretener Verschlufs irgend eines Signal- oder Fahrstrafsenhebels durch den elektrischen Verschlufs des Blockfeldes ersetzt werden mufs. Hierbei löst sich die selbstthätige Sperrung des betreffenden Hebels bereits beim Niederdrücken der Riegelstange auf. Ginge letztere dann beim Loslassen des Blockknopfes vor erfolgter Entsendung von Wechselströmen wieder in die Höhe, so wäre überhaupt kein Verschlufs mehr vorhanden. In diesem Falle tritt die Sperrung durch die Klinke k ein und giebt einen zeitweiligen Verschlufs für die Zeit zwischen dem Niederdrücken des Blockknopfes und der Vollendung der Blockung.

Digitized by Google

Gewöhnlich wird für diesen Zweck, nämlich den Signalhebel zunächst mechanisch zu verschliefsen, und den Verschlufs alsdann gegen einen elektrischen auszuwechseln, eine besondere Vorrichtung an dem Blockfelde angebracht, der „Verschlufswechsel“ (Textabb. 1601 und 1602). Die mit der Klinke a durch die Feder c und den Stift e einseitig gekuppelte Klinke b fängt beim Niederdrücken der Riegelstange diese in ihrer Sperrlage am Sperrknaggen d ab (Textabb. 1602) und entfernt sich erst wieder, wenn die Klinke a Gelegenheit gefunden hat, ihrerseits die Druckstange zu sperren (Textabb. 1601).

Die Blockwerke selbst bilden äufserlich einen Kasten, in den die einzelnen Felder eingebaut sind. Aus seinem Boden ragen die Riegelstangen heraus, und zwar um eine ganz bestimmte Länge in der freien und in der geblockten Stellung. Die Mafse sind aus Textabb. 1603 zu ersehen. Die angegebene tiefste Stellung wird nur während des Bedienens erreicht. In der Stellung II befindet sich die Riegelstange, so lange das Blockfeld verschlossen ist, während sie bei freiem Felde die Stellung I einnimmt. Die Unterkante des Blockkastens ist bei den Stationsblockwerken ohne Schieberkasten 21 mm, bei den Stationsblockwerken mit Schieberkasten und den Wärterblockwerken um 18 mm von der Stangenunterkante in Stellung I entfernt. In dem Blockkasten sind auch der Magnetinduktor, der dem für die Streckenblockung üblichen mit I-Anker entspricht und in der Regel sechs

Abb. 1601. Abb. 1602.

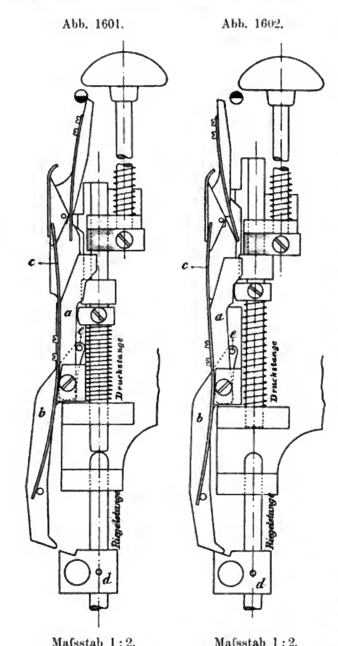
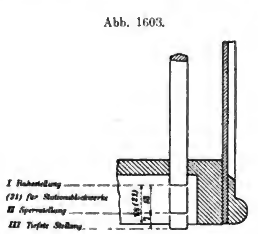


Abb. 1601. Mafsstab 1 : 2. Block mit Verschlufswechsel, Siemens und Halske, Druckstange gesperrt.

Abb. 1602. Mafsstab 1 : 2. Block mit Verschlufswechsel, Siemens und Halske, Riegelstange gesperrt.

Abb. 1603.



Mafsstab 1 : 2. Riegelstange zum Blocke von Siemens und Halske.

Digitized by Google

Platten hat, sowie die übrigen Zubehörtheile des Blockwerkes enthalten. Die Wärterblockwerke mit Streckenblockung erhalten wegen der Länge der anschliefsenden Strecken-Blockleitungen und der gröfsern Anzahl gleichzeitig arbeitender Felder neun Platten. Je nach der Zahl der Felderplätze eines Blockwerkes spricht man beispielsweise von vier- oder fünftheiligen Blockwerken. Für weniger als drei Felder werden keine Blockkästen gebaut, abgesehen von Ansatztheilen für gröfsere Werke, weil sonst kein Raum für den Induktor vorhanden ist. Die Induktorkurbel ragt gewöhnlich aus der rechten Seitenwand des Blockkastens hervor. Bei mehr als zehntheiligen Kasten werden Induktorkurbeln zu beiden Seiten angebracht. Sind mehr als 21 Blockfelder erforderlich, so ist ihre Unterbringung in einem Kasten nicht mehr rathsam; dann werden mehrere Kästen nebeneinander aufgestellt. Der lichte Zwischenraum zweier benachbarter Blockwerke soll nicht unter 266 mm bei 400 mm Riegelstangenentfernung betragen, um Raum für die Induktorkurbel zu erhalten. Gewöhnlich nimmt man für mehrere neben einander stehende Blockkästen nur einen Induktor, der mit sämmtlichen Kurbeln durch Wellen verbunden ist. Textabb. 1604 zeigt ein solches Stationsblockwerk mit mehreren Blockkästen.

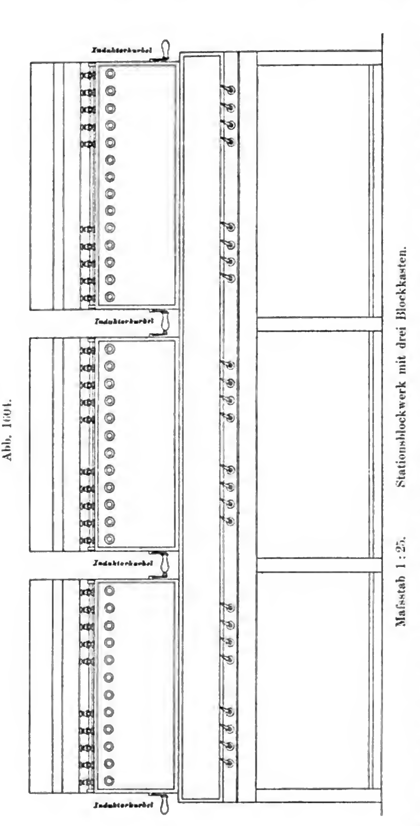


Abb. 1604. Stationsblockwerk mit drei Blockkästen. Mafsstab 1 : 25.

Die Verbindung der Stations- und Wärterblockwerke unter einander erfolgt am zweckmäfsigsten durch

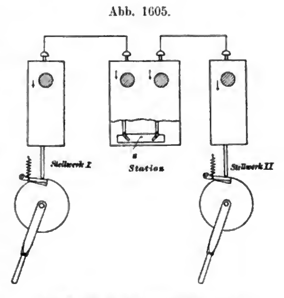
Kabel. Für diesen Zweck werden besondere „Blockkabel“ hergestellt, die eine grofse Zahl verhältnismäfsig dünner Adern von 0,8 qmm Querschnitt enthalten und nicht viel mehr kosten, als oberirdische Leitungen an Gestängen. Letztere sind auch deshalb unzweckmäfsig, weil durch Verschlingungen, Reifsen oder sonstige Vorkommnisse nachtheilige Folgen für die Blockwirkung und damit Gefahren für den Betrieb herbeigeführt werden können.

Für die Aufstellung des Stationsblockwerkes ist reichlich Raum vorzusehen, namentlich ist es rathsam, die Blockwerke nicht unmittelbar an eine Wand zu stellen, sondern einen mindestens 500 mm breiten Gang hinter ihnen frei zu lassen. Die Zimmerleitungen, die vom Blockwerke zu den verschlossen zu haltenden Kabelanschlufskästen führen, werden zweckmäfsig in Holzkanälen geführt, die nicht ohne Weiteres zugänglich sind.

β. B. Das Signalfeld und seine Abhängigkeiten.

Bei allen abhängigen Stellwerken arbeiten für die Freigabe eines Signal- oder eines Fahrstrafsen-Hebels zwei Blockfelder mit einander, von denen stets das eine frei, das andere geblockt ist. Eines befindet sich im Blockwerke der Station, Stationsblock, Hauptblock, das andere im Blockwerke eines Stellwerkes, Wärterblock, Nebenblock. Letzteres ist das im Ruhezustande geblockte, es hält einen Signal- oder Fahrstrafsensignal-Hebel in dessen Grundstellung fest, während das in dem Stationsblockwerke befindliche zugehörige Feld frei ist und zur Herstellung von Abhängigkeiten im eigenen Blockwerke durch seine Riegelstange mit Schiebern in Verbindung stehen kann (Textabb. 1605). Es trägt die Bezeichnung „Signalfeld“. Beide Blockfelder zeigen in der Ruhelage rothe Fenster.

Abb. 1605.



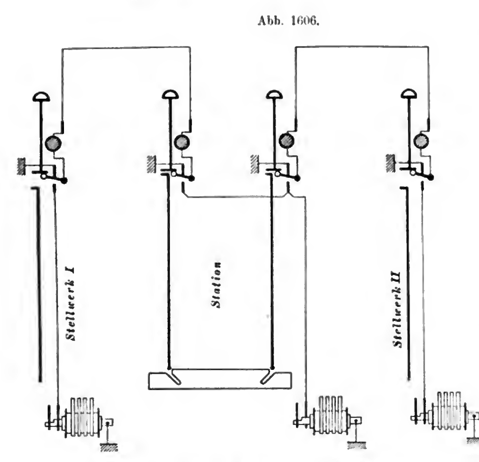
Signalfeld im Stationsblockwerke.

Textabb. 1605 zeigt den einfachsten Fall der Stationsblockung für zwei feindliche Signale, die entweder von demselben Stellwerke der Klasse II oder von zwei verschiedenen Stellwerken der Klasse III[730]) aus bedient werden. Die beiden Stationsfelder sind frei, die beiden Wärterfelder geblockt und halten die Signalhebel fest. Unter den Riegelstangen der Stationsfelder ist ein Schieber mit zwei schrägen Einschnitten angebracht. Wird eines der beiden Felder geblockt, so verschiebt die Riegelstange durch einen an ihr sitzenden Stift den Schieber nach rechts oder links, und letzterer legt sich dann mit seinem vollen Theile unter die Riegelstange des andern Feldes, wodurch diese am Niedergehen verhindert wird, das Feld also nicht geblockt werden kann. Also kann immer nur eines der feindlichen Signale freigegeben werden. Ist das freigegebene Signal nach der „Fahrt“-Stellung und nach Vorbeifahrt des zugelassenen Zuges wieder auf „Halt“ gebracht, so mufs der Wärter

730) S. S. 909.

es wieder durch Blockung seines Feldes verschließen, womit das zugehörige Stationsfeld wieder frei wird. Jetzt erst kann das andere Signal von der Station zum Stellen freigegeben werden. Die einfache Schaltung für diesen Fall zeigt die Textabb. 1606.

Abb. 1606.



Schaltung für das Signalfeld Textabb. 1605.

Bei den getrennten Stellwerken der Klasse III bildet der Stationsblock also nicht nur die Befehlstelle für die auszuführenden Stellbewegungen, sondern bewirkt auch durch seine Schieberabhängigkeit den gegenseitigen Ausschlufs feindlicher Signale. Bei den Stellwerken der Klasse II, bei denen alle Signale in ein gemeinschaftliches Stellwerk einbezogen sind[730]) und sich dort bereits in der erforderlichen gegenseitigen Abhängigkeit befinden, würde eine besondere Schieberabhängigkeit für den Stationsblock an und für sich nicht erforderlich sein. Jedoch ist es auch in diesem Falle üblich, die Schieberabhängigkeit für den Stationsblock vorzusehen, um schon die Ertheilung widersprechender Befehle unmöglich zu machen, auch wenn deren gleichzeitige Ausführung durch die Abhängigkeiten im Stellwerke verhindert ist.

Stellwerke der Klasse IV[731]) ergeben sich, wenn entweder die Befehlstelle, der Stationsblock, in das eine Stellwerk verlegt werden, oder die Bedienung der Signale und Weichen für die eine Bahnhofseite unmittelbar von der leitenden Dienststelle aus erfolgen kann. In beiden Fällen wird die Zahl der Signalfelder entsprechend verringert. Ist beispielsweise die eine der in Textabb. 1605 dargestellten Signalstellvorrichtungen unmittelbar mit dem Stationsblockwerke verbunden, so werden zu gegenseitigem Signalausschlusse im Ganzen nur noch zwei zusammenarbeitende Signalfelder, je eines in der Station und im Stellwerke für das andere Signal erforderlich, wenn durch die Verbindung zwischen Block- und Stellwerk in der Station Vorsorge getroffen wird, dafs die Freigebung des abhängigen Signales nur bei „Halt"-Stellung des eigenen Hebels vorgenommen werden kann.

[731]) S. S. 909.

Digitized by Google

Für gröſsere Stationen würde wegen des räumlichen Umfanges der Stationsblockwerke die Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Feldern des Stationsblockwerkes durch selbstthätige Schieber auf groſse Schwierigkeiten stoſsen, da sich im Blockwerke selbst nur eine beschränkte Zahl von Schiebern unterbringen läſst, und auſserdem die selbstthätigen Schieber bei Längen von mehr als 1,5 m nicht mehr zuverlässig wirken, weil sie nur durch die Federn der hochspringenden Riegelstangen bewegt werden. Man ordnet daher bei gröſseren

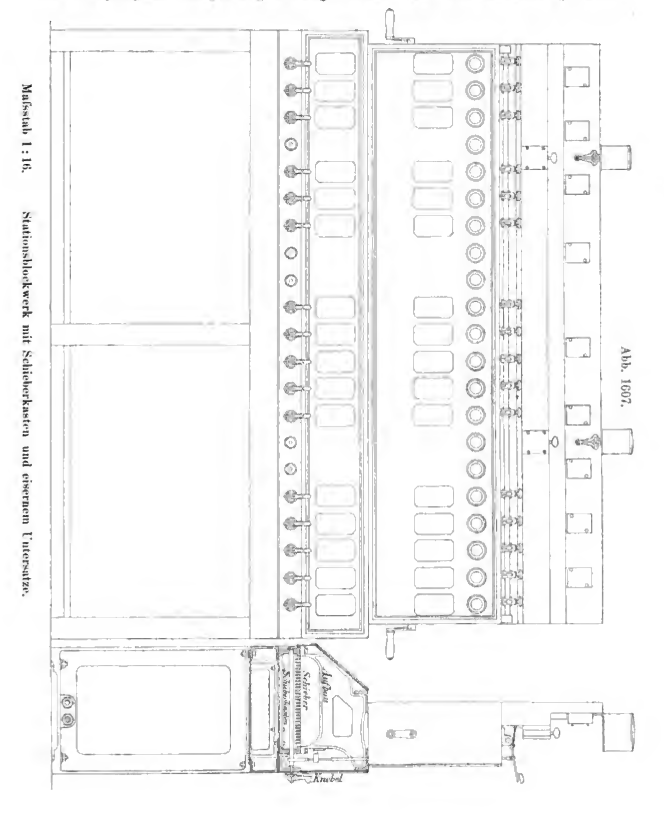
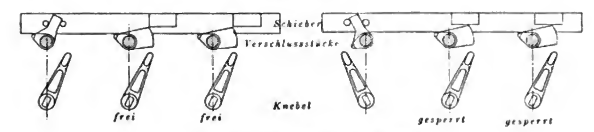


Abb. 1607.

Maſsstab 1 : 16. Stationsblockwerk mit Schieberkasten und eisernem Untersatze.

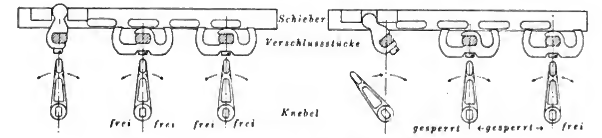
Anlagen besondere Schieberkästen an, die ähnlich ausgebildet sind, wie die Stellwerkschieberkästen, die sämmtliche Abhängigkeiten enthalten. Zwischen das Blockfeld und die zugehörigen Schieber wird dabei ein Zwischenhebel oder Knebel eingeschoben, sodafs zunächst der Knebel umgelegt werden mufs, bevor das Blockfeld geblockt werden kann. Das geblockte Blockfeld verschliefst dann den umgelegten Knebel. Letzterer kann nur umgelegt werden, wenn keinerlei feindliche Freigabe erfolgt ist. Textabb. 1607 zeigt Ansicht und Schnitt eines solchen gröfsern Stationsblockes. Der Schieberkasten ist hierbei durch einen Aufbau von dem Blockwerke getrennt, um leichtere Zugänglichkeit und einfacheres Auswechseln der Schieber und Abhängigkeiten zu ermöglichen. Der Ausschlufs der einzelnen Knebel wird durch Verschlufsstücke auf den Schiebern und Knebelachsen vermittelt. In Textabb. 1608 und 1609 sind Abhängigkeiten für einseitig

Abb. 1608.



Schieber-Verschlufsstücke und Knebel.

Abb. 1609.



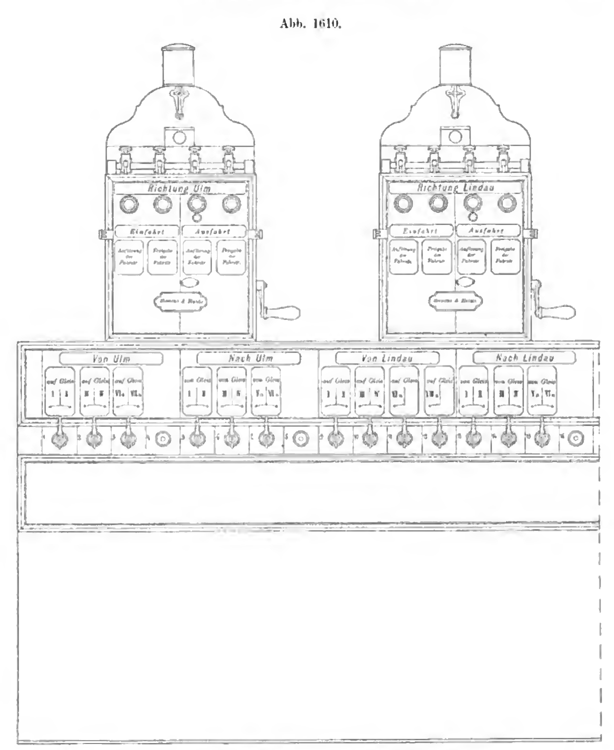
Schieber-Verschlufsstücke und Knebel.

und zweiseitig bewegte Schieber dargestellt Die unter den Schiebern gezeichneten Fahrstrafsenknebel sitzen in Wirklichkeit mit den Abhängigkeitsklinken auf derselben Achse (Textabb. 1622).

Ganz ausgeschlossen ist die Verwendung selbstthätiger Schieber, wenn die Stationsblockfelder auf mehrere Blockwerke vertheilt sind (Textabb. 1610), dann mufs stets ein gemeinschaftlicher Schieberkasten angewendet werden. Ist es aus örtlichen Gründen nicht möglich, einen solchen aufzustellen, so kann man als Nothbehelf die Abhängigkeit zwischen den Feldern desselben oder verschiedener Blockwerke durch Unterbrechung der Stromwege herstellen. Es ist dabei indes zu beachten, dafs sich die Bedingung, wonach sich ein Feld in geblocktem Zustande befinden mufs, bevor ein anderes geblockt werden kann, nicht durch einen einfachen Stromschliefser an der Riegelstange des ersten Feldes, sondern nur durch gleichzeitige Verwendung eines zweiten Stromschliefsers an der Druckstange des-

Digitized by Google

Abb. 1610.

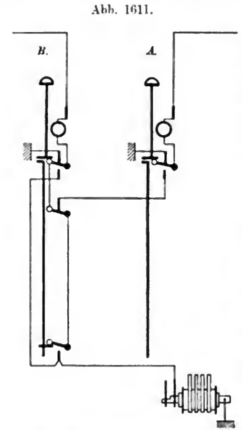


Mafsstab 1 : 10. Theil des Stationsblockwerkes in Friedrichshafen.

selben Feldes erfüllen läfst. Soll in dem angeführten Beispiele Feld A nicht bedient werden können, bevor Feld B bedient ist, so müfste der in Textabb. 1611 angegebene Stromlauf angewendet werden, bei dem der Induktorstrom für A über je einen Stromschliefser an der Riegel- und an der Druckstange des Feldes B geführt ist. Bei alleiniger Verwendung eines Riegelstangen-Stromschliefsers könnte man B niederdrücken, ohne zu blocken, und alsdann A bedienen, obwohl B freigeblieben wäre. Im Allgemeinen ist die Herstellung von Abhängigkeiten durch

Digitized by Google

Abb. 1611.



Elektrische Abhängigkeit zwischen Blockfeldern.

Stromunterbrechung allein nicht empfehlenswerth, besonders nicht zwischen Blockwerken, die in verschiedenen Räumen stehen, da man die vorhandene Sperrung nur durch Versuche feststellen kann. Man weifs in solchem Falle nicht, ob die Stromlosigkeit des Induktors durch eine Sperrung oder eine zufällige Störung herbeigeführt ist.

β. C. Das Zustimmungsfeld.

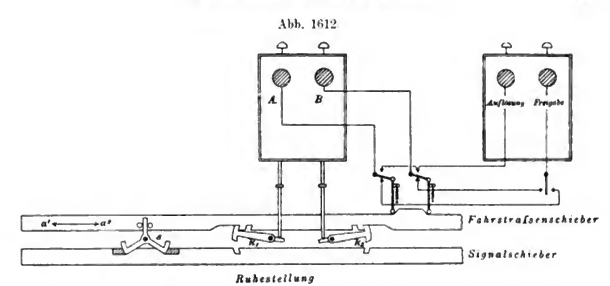
Gilt bei Stellwerken der Klasse III[732]) ein Signal für die Durchfahrt eines Zuges durch zwei oder mehrere Stellwerksbezirke, so mufs die elektrische Freigabe dieses Signales durch die Station davon abhängig sein, dafs die Weichen in allen in Frage kommenden Stellwerksbezirken für den betreffenden Zug richtig eingestellt sind. Zu dem Zwecke wird in den Stellwerken ohne Signal oder mit Zustimmungsignal zunächst die Fahrstrafse eingestellt und diese dann durch ein „Zustimmungsblockfeld“ verschlossen. In einem mit diesem zusammen arbeitenden Blockfelde in der Station wird durch Schieber mit entsprechenden Einschnitten weiter der Zwang erzielt, dafs die Station das betreffende Signal erst nach Eintreffen der erforderlichen Zustimmungen freigeben kann.

In gleicher Weise wird die Bedingung erfüllt, dafs ein Einfahrsignal nicht eher gezogen werden darf, bevor nicht die zugehörige Ausfahrfahrstrafse geblockt ist; erst wenn der Stellwerkswärter an der Ausfahrt die Fahrstrafse durch ein Zustimmungsblockfeld festgelegt hat, kann die Station das Blockfeld für die Einfahrt der andern Bahnhofseite bedienen. Selbstverständlich können Zustimmungsblockfelder auch für die Zustimmung der Stellwerke unter einander ohne Mitwirkung der Station angeordnet werden: ebenso läfst sich die Abhängigkeit zwischen Zustimmungs- und Signalfeld durch Schaltung nach β. B. (Textabb. 1611) herstellen.

Auf den süddeutschen Bahnhöfen wird für den Verschlufs der Fahrstrafsenhebel in gezogener Lage in den Stellwerken vielfach kein besonderes, sondern dasselbe Blockfeld benutzt, das zuvor den Fahrstrafsenhebel in der Ruhelage geblockt gehalten hat. Die Textabb. 1612, 1613 und 1614 zeigen in einfachen Linien die betreffende Anordnung. Der zweiseitig bewegliche Fahrstrafsenschieber kann durch Sperrklinken k^1 k^2 in seinen Endlagen festgehalten werden, und die Blockfelder halten die Sperrklinke in ihrer Sperrlage fest. Sobald das eine Blockfeld von der Station aus freigegeben wird, kann der Fahrstrafsenschieber nach der einen Seite bewegt werden, womit eine Sperre s des Signalschiebers entfernt wird (Textabb. 1613): die völlige Bewegungsfreiheit des letztern tritt aber erst ein, nachdem das Blockfeld geblockt und somit die Sperrklinke die eingestellte Fahrstrafse festgelegt

[732]) S. S. 909.

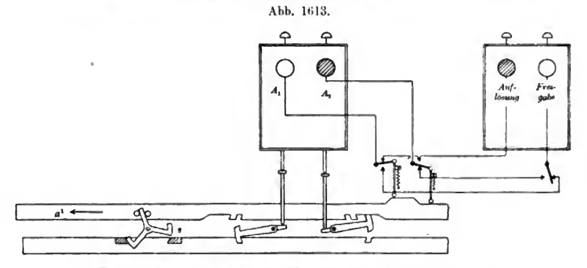
Abb. 1612.



Ruhestellung

Blockkasten mit Hemmung der Fahrstrafsen- und Signal-Schieber, Ruhestellung.

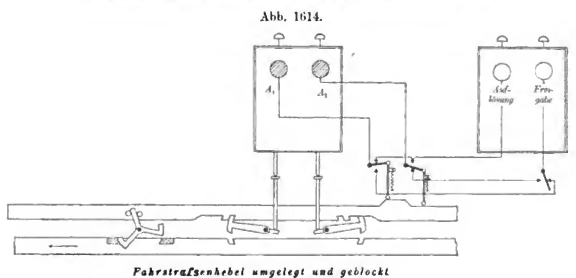
Abb. 1613.



Fahrstrafsenhebel umgelegt. Signalhebel noch gesperrt

Blockkasten, Fahrstrafsenhebel umgelegt, Signal gesperrt, 2. Stellung.

Abb. 1614.



Fahrstrafsenhebel umgelegt und geblockt

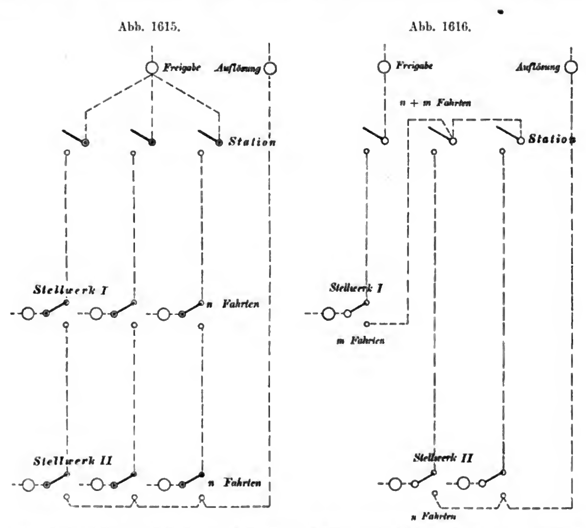
Signalhebel frei

Blockkasten, Fahrstrafsenhebel umgelegt, Signal frei, 3. Stellung.

Digitized by Google

hat (Textabb. 1614). Da beim Umlegen des Fahrstraſsenhebels ein am Schieber befindlicher Umschalter die Leitung des Blockfeldes gewechselt hat, so wird bei seinem Blocken nun nicht das Freigabefeld, sondern das Auflösefeld der Station frei. Durch Bedienen des letztern kann alsdann die Station den Fahrstraſsenhebel wieder frei geben, der, nachdem er zurückgelegt ist, abermals durch das zugehörige Blockfeld gesperrt wird, wobei das Freigabefeld der Station wieder frei wird. Die Bedienungsvorschrift für die Wärterblockwerke solcher Anlagen ist also sehr einfach, sie lautet: „Sobald ein Blockfeld frei wird, seine Farbe wechselt, ist der zugehörige Fahrstraſsenhebel in die andere Lage zu bringen, und das Feld wieder zu blocken".

Wo eine Fahrstraſse durch mehrere Stellwerksbezirke führt, kann die Schaltung auch so gewählt werden, daſs nach Bedienung des Freigabefeldes der Station zunächst das Blockfeld in dem Stellwerke, das am entferntesten von dem zu erwartenden Zuge liegt, frei wird. Daselbst legt der Wärter seine Fahrstraſsenhebel um, wobei der entsprechende Leitungstausch vor sich geht, und blockt. Hierdurch wird das Fahrstraſsenfeld im folgenden Stellwerke frei, wo alsdann ebenso verfahren wird, wie im Stellwerke vorher. So geht dies weiter bis zum letzten, dem ein- oder ausfahrenden Zuge am nächsten liegenden Stellwerke. Sobald dort



Stationsblockwerk für Bezirk I, II zur Freigabe und Auflösung von n + n Fahrten.

Stationsblockwerk zur Freigabe und Auflösung von n + m Fahrten.

Digitized by Google

der Wärter seinen Fahrstrafsenhebel blockt, wird das Auflösefeld in der Station frei. Bei der Auflösung der Fahrstrafse wiederholen sich die Vorgänge in der umgekehrten Reihenfolge.

Hierbei wird selbstthätig eine etwa erfolgende Gruppenveränderung vorgenommen, die darin liegen kann, dafs sich ein Streckengleis zunächst im ersten Stellwerksbezirke in n Fahrrichtungen auflöst, während im folgenden noch m dazu kommen. Der Stationsblock ist dann für n + m Fahrstrafsen eingerichtet, die Verminderung auf n in dem einen Stellwerke wird durch Zusammenschaltung der Leitungen bewirkt.

Die Textabb. 1615 und 1616 zeigen den Zusammenhang der Blockfelder bei dieser Einrichtung. Bei der Anordnung nach Textabb. 1615 gehen die n Fahrstrafsen durch die beiden Stellwerksbezirke hindurch, während sich bei der Anordnung nach Textabb. 1616 die m Fahrten im Stellwerksbezirke I und n Fahrten im Stellwerksbezirke II verzweigen. Bei der Ausführung ist noch darauf Rücksicht genommen, dafs sich jede einzelne Bewegung des Fahrstrafsenhebels sofort selbstthätig sperrt, worauf dann diese Sperrung durch die nachfolgende elektrische in Folge Bedienung des zugehörigen Blockfeldes ersetzt wird.

β. D. Das Fahrstrafsen-Festlegefeld.

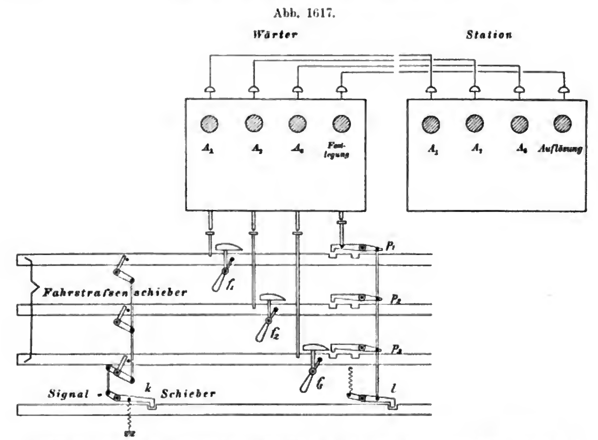
Durch das Zusammenarbeiten der Signalfelder im Stations- und Wärter-Blockwerke wird keine Fahrstrafsenfestlegung erzielt, wie bei der unter IV. i) 2. γ S. 1335 behandelten mechanischen Blockeinrichtung. Es lag daher nahe, eine entsprechende Ergänzung der Freigabefelder und deren Abhängigkeiten anzustreben, die weiter unten noch behandelt ist. Neuerdings erhält das Wärterblockwerk zu diesem Zwecke für jede Einfahrstrafse oder für jede Gruppe feindlicher Fahrstrafsen ein weiteres Blockfeld, dem ein zugehöriges Blockfeld im Stationsblockwerke entspricht. Das Fahrstrafsenverschlufsfeld im Wärterblockwerke ist in der Grundstellung frei, dasjenige in der Station gesperrt. Nach Umlegung des Fahrstrafsenhebels mufs der Wärter diesen durch Blockung des Fahrstrafsenfestlegefeldes verschliefsen, wobei das Feld in der Station frei wird. Die Station kann dann durch Blocken ihres Feldes die festgelegte Fahrstrafse zu dem ihr geeignet erscheinenden Zeitpunkte wieder auflösen.

Um den Wärter zu zwingen, das Fahrstrafsenfestlegefeld zu blocken, ist die Einrichtung so getroffen, dafs erst diese Blockung den Signalhebel zum Umlegen frei giebt, wobei das betreffende Blockfeld mit Verschlufswechsel (S. 1349) auszurüsten ist.

Eine Stationsblockung mit Fahrstrafsenfestlegung für drei Einfahrstrafsen, die sich gegenseitig ausschliefsen, stellt sich demnach so dar, wie Textabb. 1617 zeigt. Die Fahrstrafsenhebel f_1, f_2, f_3 werden durch die Riegelstangen der Blockfelder A_1, A_2, A_3 in der Ruhelage verschlossen gehalten. Beim Umlegen eines dieser Hebel nach der Freigebung einer Fahrt durch die Station mittels eines der Freigabefelder A_1, A_2, A_3 wird auch der zugehörige Fahrstrafsenschieber umgelegt. Hierbei wird die Klinke k, die einen für die Signale gemeinsamen Signalschieber festhält, aus der Sperrstellung entfernt. Der Signalschieber kann aber noch nicht bewegt, das Signal also noch nicht gezogen werden, weil ihn die Klinke l noch festhält. Erst durch das Blocken des Festlegefeldes werden der umgelegte Fahr-

Digitized by Google

Abb. 1617.



Stationsblockwerk mit Fahrstrafsen-Festlegung für drei sich gegenseitig ausschliefsende Einfahrstrafsen.

strafsenschieber und gleichzeitig die übrigen Schieber durch die Klinken p_1, p_2, p_3 verschlossen, dabei wird aber die Klinke l aus der Sperrlage entfernt. Der Signalschieber ist nunmehr frei, das Signal kann gezogen werden, während der umgestellte Fahrstrafsenschieber festgehalten ist. Zur Aufhebung der Fahrstrafsensperrung wird das Auflösefeld der Station bedient und dadurch das Festlegefeld beim Wärter entblockt. Steht der Signalschieber in der Ruhelage, das Signal also auf „Halt", so können die Sperrklinken p der Fahrstrafsenschieber ihre Sperrstellung verlassen und die Fahrstrafsenschieber unter gleichzeitiger Sperrung des Signalschiebers freigeben.

β. E. Das Gruppenblockfeld.

Wie für jede Gruppe von Signalen nur ein Fahrstrafsenfestlegefeld erforderlich ist, läfst sich auch, wenn eine gröfsere Zahl einander feindlicher Fahrstrafsen oder Signale von der Station freizugeben ist, die Zahl der Blockfelder dadurch verringern, dafs man für die Freigabe aller feindlichen Fahrstrafsen nur ein Feld in der Station, das Gruppenfeld, verwendet, dies jedoch durch einen gemeinsamen oder besondern Umschalter zunächst mit der Leitung des freizugebenden Wärterfeldes verbindet (Textabb. 1618). Diese Verbindung mufs dann bis zur Rückgabe des Signalerlaubnis[733]) durch den Wärter bestehen bleiben, der Umschalter wird daher einfach durch die Riegelstange des Gruppenfeldes verriegelt. Die Anwendung eines einzigen Umschalters für eine Gruppe wird allerdings nur in solchen Fällen

[733]) S. 1335.

möglich sein, wo zwischen den einzelnen für die verschiedenen Fahrstrafsen geltenden Stellungen der Umschalter verschiedener Gruppen die erforderlichen Abhängigkeiten hergestellt werden können, was meist schwierige und verwickelte Durchbildungen verlangt. Es wird daher am zweckmäfsigsten wieder ein Schieberkasten gewählt, der für jede einzelne, oder bei Verwendung von Stromschliefsern mit drei Stellungen für je zwei feindliche Fahrstrafsen einen Knebel mit den entsprechenden Umschaltern besitzt (Textabb. 1619).

Abb. 1618.

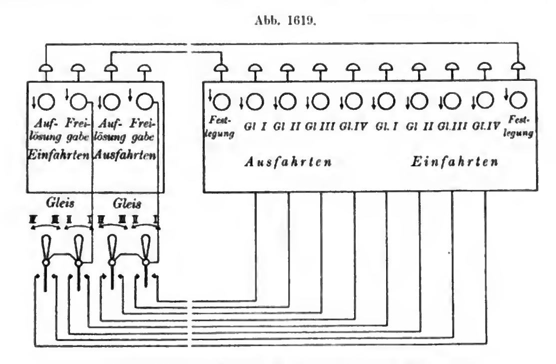
Freigabe
Station
Stellwerk

Freigabe-Gruppen-Blockfeld in der Station.

Der Verschlufs und die Wiederfreigabe der gezogenen Fahrstrafse kann auch hier wieder entweder durch zwei Blockfelder erfolgen, oder durch ein Sperrfeld (S. 1390) in dem Wärterblocke mit selbstthätiger Auslösung durch den Zug. Andere Ausführungsarten für den Verschlufs und die Freigabe der Fahrstrafse werden später, S. 1389, beschrieben.

Die Eintheilung der Fahrstrafsen in Gruppen erfolgt am zweckmäfsigsten derart, dafs alle von einem Streckengleise einmündenden, oder auf ein solches auslaufenden Fahrstrafsen zu einer Gruppe vereinigt werden. Man erhält dann im Stationsblocke für jedes Streckensignal je ein Blockfeld für die Freigabe der Fahrstrafsen beim Wärter und gegebenen Falles noch ein zweites für die Auflösung der im Stellwerke festgelegten Fahrstrafse. Dazu kommen die erforderlichen Knebel. Stationsblockwerke dieser Bauart zeichnen sich durch eine äufserst klare und leicht fafsliche Einrichtung aus.

Abb. 1619.



Schieberkasten mit Knebeln für Freigabe-Gruppen-Blockfelder.

Textabb. 1610 zeigt etwa die Hälfte eines in Friedrichshafen am Bodensee in Benutzung stehenden, sehr grofsen Stationsblockwerkes mit Gruppenblockung. Für jede Richtung sind zwei Blockfelder vorhanden. Das eine mit „Freigabe der Fahr-

Digitized by Google

strafse“ bezeichnet, dient in Verbindung mit einem beliebigen der unten befindlichen Knebel dazu, die durch diesen Knebel bestimmte Fahrstrafse im Wärterstellwerke freizugeben. Das an sich freie Blockfeld kann wegen mechanischer Abhängigkeit erst gedrückt werden, nachdem einer der zugehörigen Knebel umgelegt und somit das Blockfeld an die gewünschte Leitung angeschlossen ist. Beim Blocken wird sodann der Knebel verriegelt und im Wärterstellwerke die betreffende Fahrstrafse freigegeben. Nachdem der Wärter die Fahrstrafse eingestellt und in gezogener Lage geblockt hat, wird das zweite Blockfeld in der Station frei. Nach Durchfahrt des Zuges giebt letztere den Fahrstrafsenhebel durch Blocken dieses Feldes wieder frei, der Wärter legt ihn zurück und blockt ihn in der Ruhelage; das andere Blockfeld der Station wird hierbei frei, der Knebel kann zurückgelegt und die Ruhelage wieder hergestellt werden.

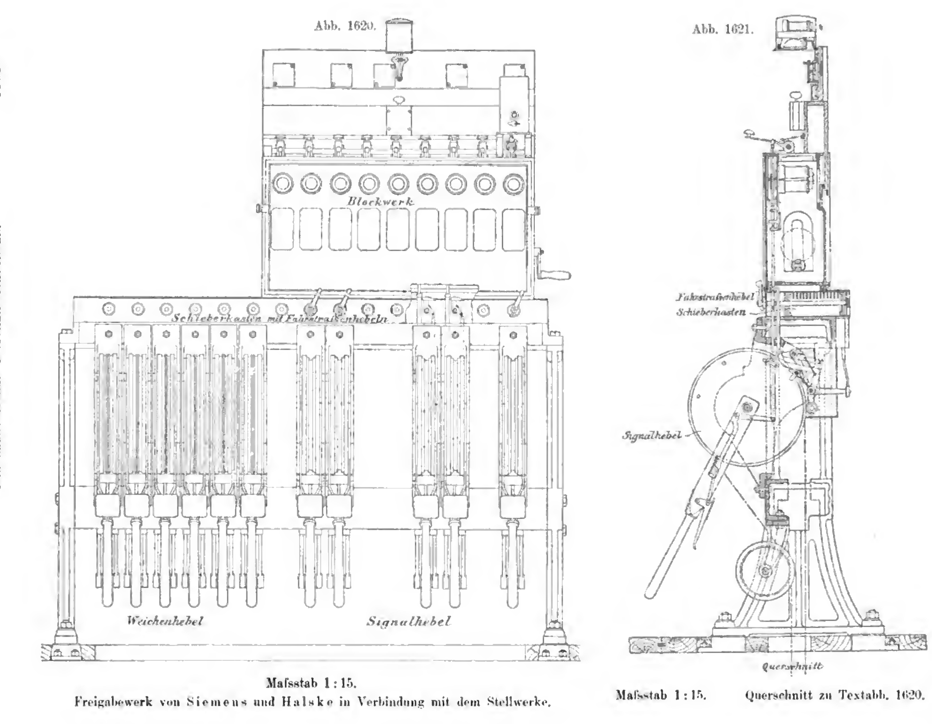
Im Allgemeinen ist die Gruppenblockung nur da zu empfehlen, wo eine gröfsere Zahl von Fahrstrafsen für jedes Streckengleis vorhanden ist. Die Aufwendung der hierzu nöthigen Einrichtungen ist wirthschaftlich erst dann gerechtfertigt, wenn auf jedes Stationsblockfeld mindestens vier Fahrstrafsen kommen. Ist die Zahl geringer, so empfiehlt sich die Anordnung der Einzelblockfelder für jede Fahrstrafse. Das ist auch der Grund, warum bei den norddeutschen Bahnen, bei denen die Gleise auf gröfseren Bahnhöfen in der Regel nur der Einfahrt oder der Ausfahrt dienen, die Verzweigung der Gleise daher beschränkt ist, fast nur Einzelblockung vorkommt. Auf den süddeutschen und österreichischen Bahnen, wo es vielfach üblich ist, für jedes Streckengleis Aus- und Einfahrten auf jedes unmittelbar zu erreichende Stationsgleis vorzusehen, wodurch sich sehr viele Fahrstrafsen, also auch Gruppen mit vielen Fahrstrafsen ergeben, ist dagegen die Gruppenblockung gebräuchlich.

β. F. Die Verbindung der Stationsblokwerke von Siemens und Halske mit den Stellwerken.

Bei den Stellwerken von Siemens und Halske, die sich durch gedrängte Bauart auszeichnen, sind im Allgemeinen Signalhebel, Fahrstrafsenhebel und Blockfeld über einander angeordnet; dabei ist das Blockwerk gewöhnlich unmittelbar auf die Verschlufskasten des Stellwerkes aufgesetzt (Textabb. 1620 und 1621). Textabb. 1622 giebt in Durchsicht die gesammte Verschlufsanordnung für zwei Einfahrstrafsen. Die Fahrstrafsenhebel a_1 und a_2 sitzen auf je einer Welle, auf die die Verschlufsstücke b_1 und b_2 aufgeschraubt werden können. R_1 und R_2 sind die Riegelstangen der Blockfelder für die Fahrstrafsen a_1 und a_2, sie verschliefsen die Fahrstrafsenhebel a_1 und a_2 unmittelbar durch die auf den Wellen sitzenden Verschlufsstücke b_1 und b_2. Wird eines der Blockfelder von der Station freigegeben, so springt die betreffende Riegelstange, etwa R_1, in die Höhe und der Fahrstrafsenhebel a_1 wird zum Umlegen frei. Beim Umlegen nimmt er mittels des auf seiner Welle sitzenden Knaggens k_1 den Weichenschieber S_1 mit, der die Weichenhebel in entsprechender Lage verschliefst, und hebt zugleich eine Sperrung des zugehörigen Signalhebels H_1 auf. Dieser ist durch die Verschlufsstange t_1 verschlossen, die in einen Einschnitt der Hebelrolle h_1 eingreift. Die Handfalle F_1 kann beim Anziehen diese Stange erst aus dem Einschnitte entfernen, wenn sich die Welle g_1 drehen kann, wenn also erstens der Stift i_1 des Weichenschiebers durch Umlegen des Fahrstrafsenschiebers nach links entfernt ist, und zweitens ein weiterer Schieber

Digitized by Google

Abb. 1620.



Maſsstab 1:15.

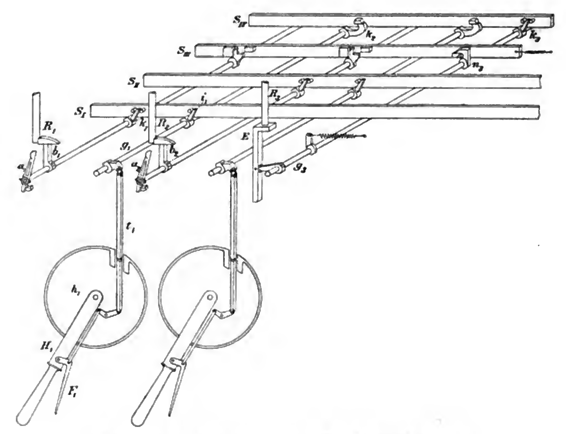
Freigabewerk von Siemens und Halske in Verbindung mit dem Stellwerke.

Abb. 1621.

Maſsstab 1:15. Querschnitt zu Textabb. 1620.

Digitized by Google


Abb. 1622.



Durchsicht der Verschlufs-Anordnung für zwei Einfahrstrafsen

S_{IV} ebenfalls nach links verschoben ist. Das letztere geschieht beim Niederdrücken der Riegelstange R_3, die dem Fahrstrafsenfestlegefelde angehört (S. 1359), indem das Verlängerungstück E die Welle g_3 und den auf dieser sitzenden Knaggen k_3 dreht. Diese Drehung und damit die Bedienung des Fahrstrafsenfestlegefeldes ist aber erst möglich, nachdem einer der Fahrstrafsenhebel a_1 oder a_2 umgelegt ist, wodurch der Schieber S_{III} verschoben und der Knaggen n_3 auf der Welle g_3 freigegeben wird. Dieser Knaggen verhindert sodann nach Bedienung des Blockfeldes den Rückgang des Schiebers S_{III} und damit des Fahrstrafsenhebels a_1. Dieser ist also verschlossen, und zwar durch das Fahrstrafsenfestlegefeld, während der Signalhebel frei ist und gezogen werden kann.

Von den übrigen Bauanstalten für Stellwerke werden die Blockwerke gewöhnlich seitlich neben den Hebeln auf besonderm Untersatze angeordnet, in dem zugleich die Fahrstrafsenhebel untergebracht sind, die durch die tiefstehende Blockstange in der Ruhelage verschlossen gehalten werden. Bei der Ausführung von Zimmermann und Buchloh (Textabb. 1623) erhalten die im Blockuntersatze angebrachten Fahrstrafsenhebel die schon in Textabb. 1422 gezeichnete Knebelform, wobei für die Bedienung der Signale sowohl Hebel nach Textabb. 1081, S. 987 ohne Fahrstrafsenhebel oder 1413, S. 1197, als auch die in der Textabb. 1623 angegebenen Kurbeln Anwendung finden können. Die Handgriffe der Fahrstrafsenknebel stehen in der Ruhelage senkrecht und sind in dieser Stellung durch Druckfeder in einer Einklinkung festgelegt. Zum Ausklinken sind die Knebel hervorzuziehen und durch Drehen nach rechts oder links in die gezogene Stellung zu bringen. Die Knebeldrehung wird

Digitized by Google

durch die Welle a mit Kurbel und Verbindungstange b auf die Verschlufslangwelle w übertragen, die einerseits die Weichenhebel in der verlangten Stellung verschliefst, anderseits den Signalhebel oder die Kurbel zum Umlegen freigiebt. Die Kurbelwellen im Blockuntersatze sind mit den Verschlufsscheiben o versehen, deren vorstehender Rand die Drehung des Knebels verhindert, wenn die Stange n durch die Verschlufsstange im Blockwerke heruntergedrückt ist. Die Wellentheilung im Blockuntersatze entspricht genau der Feldertheilung im Blockwerke, dessen Riegelstangen unmittelbar auf die Zwischenstangen n einwirken, die nach erfolgter Entblockung eines Feldes zugleich mit der Riegelstange im Blocke durch Federn nach oben gezogen werden und die Verschlufsscheibe o freigeben.

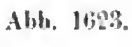
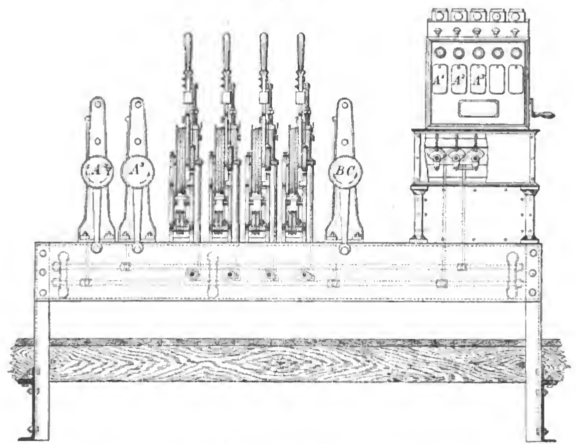


Abb. 1623.



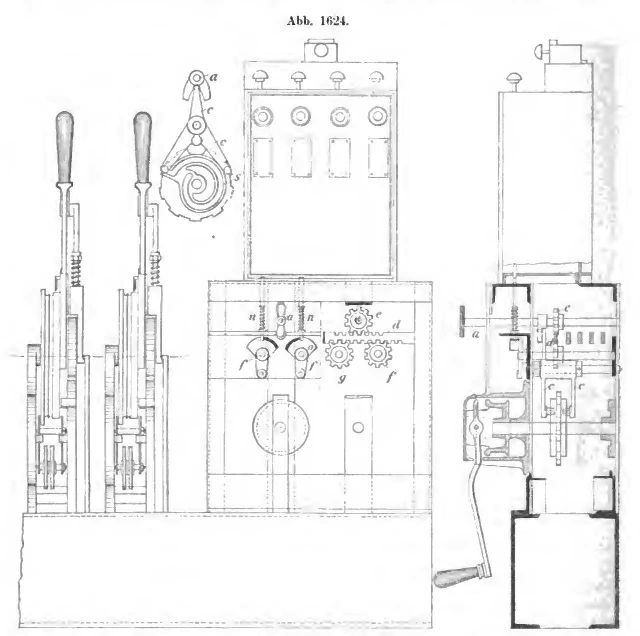
Mafsstab 2:45. Stellwerk mit Blockwerk. Zimmermann und Buchloh

Da die Blockfestlegung eines zweiarmigen Signales, dessen Abhängigkeiten durch einen Fahrstrafsenknebel mit zweiseitiger Drehung hergestellt werden, durch zwei Blockfelder erfolgen mufs, so werden hierfür ebenso, wie für die zum zwei- und dreiarmigen Signale gehörigen Fahrstrafsen auch zwei Kurbelwellen a_2, a_3 angeordnet, von denen nur eine mit dem äufsern Handgriffe versehen wird. Beide Wellen sind mit einander gekuppelt; von den zugehörigen Verschlufsscheiben o ist die eine mit linksseitigem, die andere mit rechtsseitigem Riegelkranze versehen, sodafs der Fahrstrafsenknebel während der Blockung der Felder für beide Richtungen verschlossen ist. Daher mufs in jedem Falle zuerst die Freigabe erfolgen, dann kann nach entsprechender Einstellung der Weichen der freigegebene Fahrstrafsenhebel gezogen und endlich der abhängige Signalhebel auf „Fahrt“ gestellt werden.

Digitized by Google

Bei beschränkten Raumverhältnissen ist es üblich, die elektrisch geblockten Signalkurbeln in einem gemeinschaftlichen Gehäuse anzuordnen, das zugleich als Blockuntersatz dient. Ein solches Kurbelwerk mit darüber befindlichem Abhängigkeitsblocke nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh, das entweder in Verbindung mit Riegelkurbeln als besonderes Stellwerk (Textabb. 1563) Verwendung finden kann, oder mit abhängigen Weichenstell- oder Riegelhebeln auf gemeinschaftlichem Gestelle angeordnet wird, ist in Textabb. 1624 dargestellt.

Abb. 1624.



Mafsstab 2:45. Kurbelstellwerk mit Abhängigkeitsblock, Zimmermann und Buchloh.

Die einzelnen in gemeinschaftlichem Gehäuse gelagerten Kurbeln werden von der zugehörigen Knebelwelle a aus durch Hebel c und Führungscheibe s gesteuert, wobei zugleich der mit entsprechender Verzahnung versehene Schieber d gemäfs der Knebelbewegung durch das auf a befestigte Zahnrad e nach rechts oder links verschoben wird. Durch die auf der untern Seite des Schiebers d angebrachten

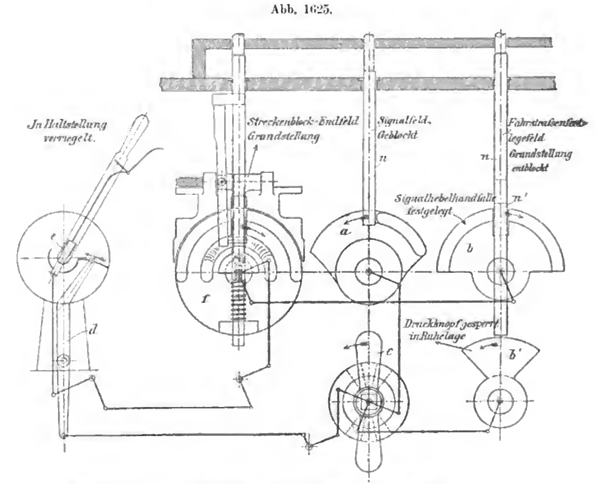
Digitized by Google

Verzahnungen, in die die Zahnräder g eingreifen, werden durch die Knebeldrehung auch die eigentlichen Blockwellen f angetrieben, die wie beim Blockuntersatze den Riegelstangen im Blockwerke genau gegenüber liegen und mit den Verschlufsscheiben o versehen sind, in die die federnden Zwischenstangen n in geblocktem Zustande eingreifen. Die Knebeldrehung und demgemäfs die Fahrstellung einer Kurbel ist daher ebenfalls von dem Vorhergehen der Blockfreigabe abhängig.

Die Abhängigkeiten für die Zustimmungsfelder erhalten für Kurbelgehäuse, sowie für Blockuntersätze dieselbe Einrichtung, wie für die Signalfelder. Sie sind von diesen nur dadurch verschieden, dafs sich die Verschlufsstangen n für die Zustimmung bei der Ruhelage in der Freistellung oberhalb der Verschlufsscheiben befinden, und dafs diese gegenüber den Stangen n mit keinem Einschnitte versehen sind. Die Fahrstrafsenknebel im Blockuntersatze sind daher in der Ruhestellung frei beweglich; erst wenn diese in die Zustimmungstellung gebracht, also etwaige Verschlüsse von Weichenhebeln hergestellt sind, findet die Stange n in der Verschlufsscheibe o einen Einschnitt vor, wonach das Zustimmungsblockfeld unter Verschlufs des betreffenden Fahrstrafsenknebels in gezogener Stellung geblockt werden kann.

Für Fahrstrafsen-Festlegefelder werden nach Textabb. 1625 und 1626 zwei über einander liegende Verschlufstheile b, b[1] angeordnet, von denen der eine b[1] mit dem Fahrstrafsenknebel, der andere b mit der Falle des abhängigen Signal-

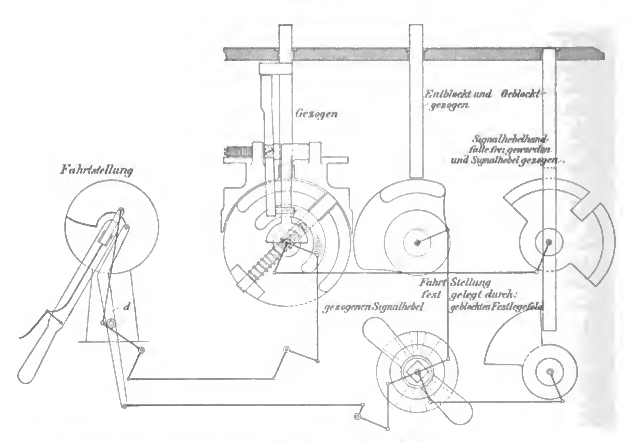
Abb. 1625.



Mafsstab 3 : 10. Fahrstrafsen-Festlegefeld, „Halt"-Stellung.

Digitized by Google

Abb. 1626.

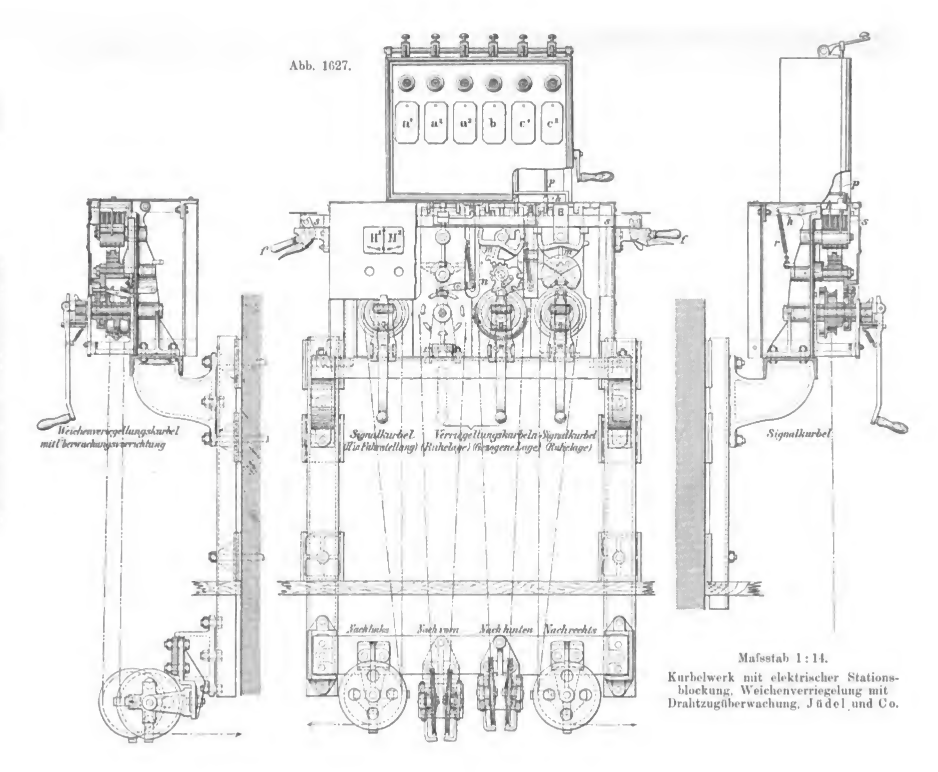


Mafsstab 3 : 10. Fahrstrafsen-Festlegefeld, „Fahrt“-Stellung.

hebels verbunden ist. Die Zusammengehörigkeit und Stellung der einzelnen Theile ist in der Zeichnung dargestellt, und zwar in Textabb. 1625 in der Ruhelage und in Textabb. 1626 in der Fahrstellung des Signalhebels. f ist ein sogenanntes Streckenendfeld, auf dessen Einrichtung weiter unten bei Behandlung der Streckenblockung noch näher eingegangen wird; a ist das Signalfeld, das mit dem Fahrstrafsenknebel c und mit dem Theile b^1 des Fahrstrafsen-Festlegefeldes verbunden ist. In der Ruhelage von b^1 kann die Stange n nicht heruntergedrückt werden, die ihrerseits durch den Vorsprung n^1 die Drehung von b und demgemäfs das Ausklinken der Falle des Signalhebels verhindert, so lange sich n in seiner gezeichneten Ruhestellung befindet. Um den Signalhebel auf „Fahrt“ zu stellen, mufs der Fahrstrafsenknebel c nach erfolgter Freigebung des Signalfeldes nach der frei gegebenen Richtung umgelegt werden (Textabb. 1626), wobei b^1 mitgenommen, und durch den Steuerungshebel d zunächst die Stellrolle des Signalhebels aufgeschlossen wird, dessen Handfalle aber zunächst noch fest bleibt. In Folge der Bewegung von b^1 kann das Fahrstrafsen-Festlegefeld geblockt werden, wobei der Theil b^1 durch die heruntergedrückte Stange n und damit der Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung ebenso, wie beim Zustimmungsfelde festgelegt wird. Zugleich ist b zur Drehung frei gegeben, so dafs der Signalhebel nunmehr ausgeklinkt und in die Fahrstellung gebracht werden kann. Die Fahrstrafsenfesthaltung bleibt auch nach Wiederherstellung des „Halt“-Signales so lange bestehen, bis die Entblockung des Fahrstrafsen-Festlegefeldes eingetroffen ist.

Digitized by Google

Abb. 1627.



Maßstab 1:14.
Kurbelwerk mit elektrischer Stationsblockung, Weichenverriegelung mit Drahtzugüberwachung, Jüdel und Co.

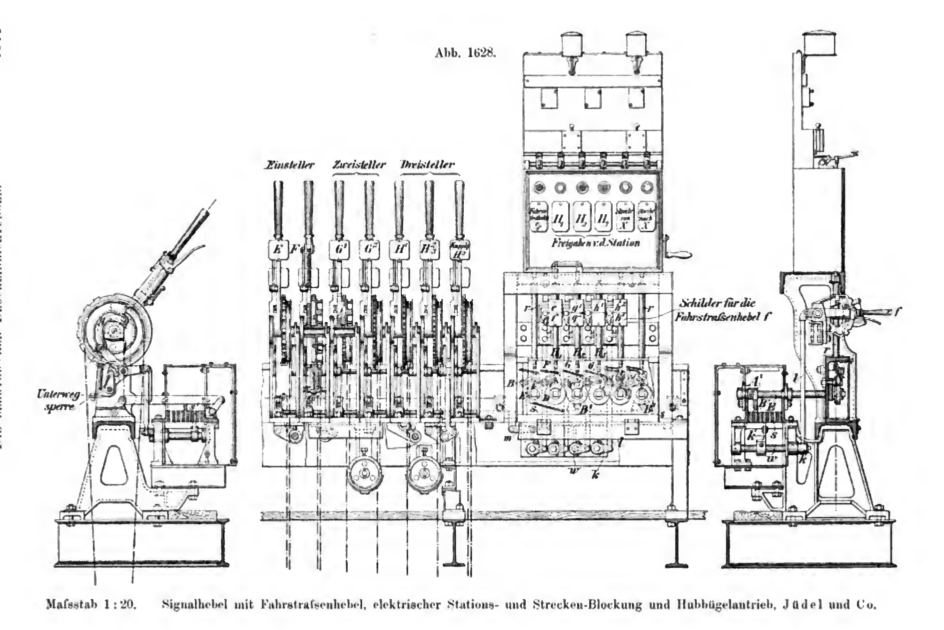
Digitized by Google

In Textabb. 1627 ist ein Kurbelwerk zur unmittelbaren Verbindung mit dem elektrischen Blockwerke nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. dargestellt Das Kurbelwerk befindet sich bei der leitenden Dienststelle, von der aus die Signale der einen Bahnhofseite unmittelbar bedient und die abhängigen Weichen entsprechend verriegelt werden. Der Freigabeblock für die von einem abhängigen Stellwerke bedienten Signale der andern Bahnhofseite ist daher mit dem Kurbelwerke an der Freigabestelle so verbunden, dafs die gleichzeitige Fahrstellung feindlicher Signale ausgeschlossen ist. Sowohl die Abhängigkeiten der Kurbeln von einander, als auch zwischen Kurbeln und Blockwerk werden durch Schubstangen s bewirkt, die von seitlich am Gehäuse angebrachten Fahrstrafsenhebeln f wagerecht verschoben werden. Diese Schubstangen erhalten unter den in Frage kommenden Blockfeldern entsprechend geformte Verschlufsstücke v, die mit den an den Kurbelböcken gelagerten, doppelarmigen Verschlufshebeln h zusammen wirken. Das vordere Ende der letzteren wird beim Blocken durch die Sperrstangen p der Blockfelder niedergedrückt, die Hebel h kehren aber beim Entblocken unter der Einwirkung der Federn r in ihre Ruhelage zurück. Im geblockten Zustande eines Signalhebels legt sich der zugehörige Verschlufshebel h derartig in einen Ausschnitt des Verschlufsstückes v der betreffenden Schubstange, dafs deren Fahrstrafsenhebel, daher auch die von diesem durch Schaltrad n und Verschlufsmulde m abhängige Signalkurbel nicht eingestellt werden kann; anderseits verhindert die gezogene Schubstange dadurch ein Blocken des Feldes, dafs die obere Fläche ihres Verschlufsstückes v unter den Verschlufshebel h tritt. Da die Schubstangen über das ganze Kurbelwerk reichen, kann mit einem beliebigen Blockfelde auf jeden der Fahrstrafsenhebel eingewirkt werden.

Die Anordnung des Blockwerkes auf besonderm Untersatze nach der Ausführung von M. Jüdel und Co. ist in Textabb. 1628 veranschaulicht. Zur Verbindung zwischen den mechanischen Einrichtungen und den Sperrstangen der Blockfelder dienen senkrecht geführte Uebertragungstangen F, die in Rohren r stecken. Die ebenfalls am Blockuntersatze angebrachten Fahrstrafsenhebel f treiben mittels Lenker l und Kurbel k unterhalb des Verschlufskastens gelagerte Wellen w an, von denen aus die Fahrstrafsenschubstangen s durch die Kurbel k^1 und Laschen m bewegt werden. Die zum Zwecke der Fahrstrafsenfestlegung und der später zu behandelnden Streckenblockung erforderliche Verbindung der Signalhebel mit den mechanischen Einrichtungen zum Blockwerke erfolgt durch die Signalschubstangen, die mittels der Hubrinne g von den Signalhebeln so angetrieben werden, dafs ihre Bewegung in zwei Absätzen, am Anfange und am Ende der Hebelumstellung, vor sich geht. Von den mechanischen Einrichtungen zur Stationsblockung, Felder H_1, H_2 und H_3 der Textabb. 1628, ist die Einrichtung der Felder H_2 und H_3 in geblocktem, die des Feldes H_1 dagegen in freiem Zustande gezeichnet. Die Verbindung der durch die Felder H_1, H_2, H_3 festzulegenden Fahrstrafsenschubstangen mit den Wellen E der mechanischen Einrichtungen geschieht durch die auf den Wellen E befestigten Kurbeln A^1, die an ihrem untern, gabelförmig gestalteten Ende mit einer Rolle versehen sind, und mit dieser in ein entsprechend ausgeschnittenes Führungstück B^1 der Fahrstrafsen-Schubstange eingreifen. Die Blockwelle E, daher die Fahrstrafsen-Schubstange s und der Fahrstrafsenhebel f können nun so lange nicht bewegt werden, wie der Verschlufshaken C in den Ausschnitt einer vorn auf der Welle festsitzenden Verschlufsscheibe D fafst, wie es bei ge-

Digitized by Google

Abb. 1628.



Mafsstab 1 : 20. Signalhebel mit Fahrstrafsenhebel, elektrischer Stations- und Strecken-Blockung und Hubbügelantrieb, Jüdel und Co.

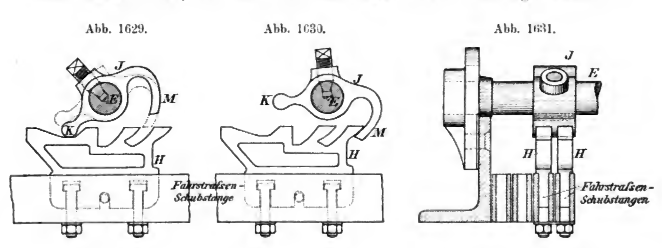
Digitized by Google

blocktem Felde H_2 und H_3 der Fall ist; die Verbindung des Verschlufshakens C mit der Uebertragungstange F ist durch eine an beiden Theilen befestigte Lasche hergestellt. Bei der Freigabe des betreffenden Blockfeldes durch die Station werden die Uebertragungstange F und der Verschlufshaken C durch die Feder G hochgezogen, wie in Feld H_1, so dafs die Verschlufsscheibe D verdreht, also der Fahrstrafsenhebel gezogen werden kann. Bei gezogenem Fahrstrafsenhebel kann das zugehörige Blockfeld nicht gedrückt werden, weil dabei die Verschlufsscheibe D unter den Verschlufshaken C tritt. Je nachdem die Links- oder Rechtsbewegung einer Fahrstrafsen-Schubstange durch ein Blockfeld festgelegt werden soll, erhält die Verschlufsscheibe D die Ausschnitte, wie für Feld H_3 oder H_2.

Für Zustimmungsfelder wird eine Verschlufsscheibe von gleicher Form verwendet, die aber zum Verschlufshaken C so gelagert ist, dafs das Feld bei Ruhestellung des betreffenden Fahrstrafsenhebels nicht gedrückt werden kann. Erst nach Verdrehen der Verschlufsscheibe im einen oder andern Sinne durch Einstellen des Fahrstrafsenhebels kann die Uebertragungstange F mit dem Verschlufshaken C heruntergedrückt und die Verschlufsscheibe, also auch der gezogene Fahrstrafsenhebel geblockt werden.

Die mechanische Einrichtung zur Fahrstrafsenfesthaltung, Feld e/f der Textabb. 1628, ist in Textabb. 1629 bis 1637 in gröfserm Mafsstabe dargegestellt. Die Welle E trägt vorn statt der Verschlufsscheibe auf einem Vierkante einen Daumen A (Textabb. 1635 bis 1637), während darüber ein hakenförmiger Druckhebel B drehbar gelagert ist, der an seinem freien Ende ein Röllchen trägt. Vor dem Druckhebel schwingt auf demselben Drehzapfen ein Sperrstück C, das durch die Feder D in Grundstellung (Textabb. 1635) mit seinem Anschlage J gegen den Hebel B gedreht wird. Der Druckhebel B, der durch eine Lasche mit der Uebertragungstange F verbunden ist, wird von der Feder G in der obern Stellung gehalten. In Ruhestellung der betreffenden Fahrstrafsenhebel kann das Festlegefeld in der gezeichneten Lage (Textabb. 1635) des Daumens A nicht gedrückt werden. Die in Frage kommenden Fahrstrafsen-Schubstangen, deren beliebig viele durch ein Blockfeld verschlossen werden können, tragen Verschlufsstücke H nach Textabb. 1629, 1630 und 1631; mit diesen wirken zweiseitige Verschlufs-

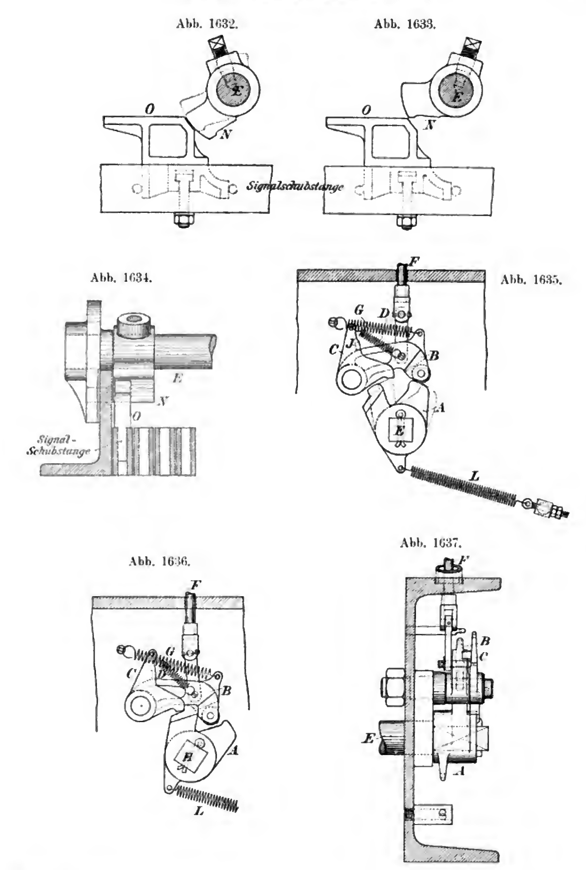
Abb. 1629. Abb. 1630. Abb. 1631.



Fahrstrafsen-

Textabb 1629, 1632, 1635: ausgezogen: Grundstellung. Blockfeld frei; gestrichelt:
„ 1630, 1633, 1637: „ Festlegefeld geblockt; gestrichelt: (Röllchen in

Digitized by Google



Festhaltung.

Fahrstrafsen-Schubstange gezogen.

Textabb. 1636), Festlegefeld etwas tiefer gedrückt, als bis zur geblockten Stellung.

Digitized by Google

stücke J zusammen, deren abgerundetes Ende K in Ruhestellung (Textabb. 1629) durch die vorn an der Welle E angebrachte Feder L (Textabb. 1635 und 1636) zum Aufliegen auf den Verschlufsstücken H der Fahrstrafsen-Schubstangen gebracht wird. Beim Ziehen einer Fahrstrafsen-Schubstange wird die Welle E durch die Einwirkung der schrägen Flächen des betreffenden Verschlufsstückes H auf den abgerundeten Absatz K in die in Textabb. 1629 und 1635 gestrichelte Stellung so gedreht, dafs der Daumen A eine rechtsläufige Weiterdrehung der Welle E in derselben Richtung mittels des Druckhebels B beim Blocken des Feldes zuläfst. Bei dieser Blockung wird nun das Verschlufsstück J soweit gedreht (Textabb. 1630), dafs sein rechtsseitiger Hakenansatz M die gezogene Fahrstrafsen-Schubstange festhält. Gleichzeitig ist ein über der betreffenden Signal-Schubstange fest auf der Welle E sitzendes Verschlufsstück N (Textabb. 1632, 1633 und 1634) so über das zugehörige Verschlufsstück O der Signal-Schubstange gehoben (Textabb. 1633), dafs die Signal-Schubstange bewegt, also der Signalhebel in die Fahrlage gebracht werden kann, was vor dem Blocken durch das Verschlufsstück N (Textabb. 1632) verhindert war. Wenn als Festlegefeld eine elektrische Wechselstrom-Blockeinrichtung Verwendung findet, so mufs diese, um Freigebung des Signalhebels durch einfaches Drücken der Blocktaste ohne gleichzeitiges Festlegen der Fahrstrafse zu verhindern, mit „Verschlufswechsel-Einrichtung“ (S. 1349) versehen sein. Um bei deren Bauart zu erreichen, dafs der Verschlufs der Fahrstrafse beim Drücken der Blocktaste nach Eintritt der Verschlufswechselsperre früher erfolgt, als die Freigabe des Signalhebels, ist das Sperrstück C eingefügt, das die Welle E gegen Rechtsdrehung bereits sperrt, nachdem die Sperrstange des Blockfeldes um ein geringes Stück über die Sperrstellung der Verschlufswechsel-Einrichtung heruntergedrückt, und bevor die Signal-Schubstange freigegeben ist, wie die gestrichelte Lage des Röllchens in Textabb. 1636 zeigt. Aus dieser Lage bringt die Feder G den Druckhebel B nebst Sperrstück C beim Freiwerden des Blockfeldes in die Grundstellung (Textabb. 1635) zurück, während die Feder L die Welle E nach „Halt“-Stellung des Signales in die Ruhelage dreht, so dafs der Signalhebel verschlossen und der Fahrstrafsenhebel rückstellbar wird.

Eine etwas abweichende, von Siemens und Halske vorgeschlagen Anordnung wird von Schnabel und Henning ausgeführt, wobei für gröfsere Ausführungen zur Freigebung von der Station aus eine Art Gruppenblockung Verwendung findet. Im Stellwerke (Textabb. 1638) wird, wie bei den zuvor behandelten Ausführungen, für jede Fahrstrafse je ein Blockfeld angeordnet, im Stationsblockwerke dagegen wird für jede Gruppe sich ausschliefsender Fahrstrafsen nur ein Blockfeld nach Art der Fahrstrafsen-Festlege- oder Auslösefelder vorgesehen, und zur Herstellung der gegenseitigen Verschlüsse der Fahrstrafsen für je zwei Fahrstrafsen ein Fahrstrafsenknebel in einem Schieberkasten untergebracht, der dem Freigabeblockwerke als Untersatz dient (Textabb. 1639 bis 1646). Von jedem Blockfelde im Stellwerke führt eine besondere Leitung über die betreffenden Fahrstrafsenknebel nach dem zugehörigen Freigabefelde in der Station, eine weitere Leitung führt von dem Auflösefelde der Station über die Fahrstrafsenhebel des Stellwerkes zu dem hierzu gehörigen Blockfelde daselbst. Sowohl mit den Fahrstrafsenhebeln im Stellwerke, als auch mit den Fahrstrafsenknebeln in der Station sind Stromschliefser verbunden, die durch die Bewegungen jener Hebel gesteuert werden.

Digitized by Google

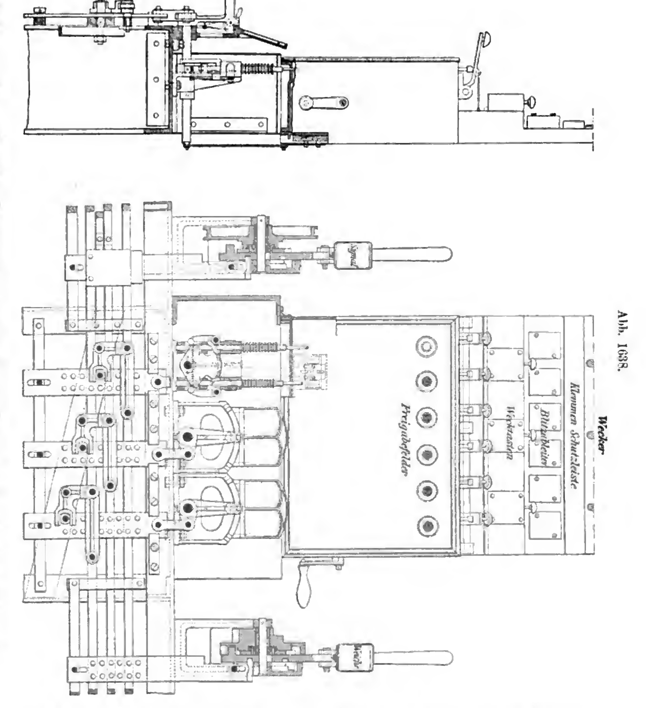


Abb. 1638.

Mafsstab 1 : 12. Elektrische Stationsblockung mit Fahrstrafsen-Hebelsperre, Schnabel und Henning.

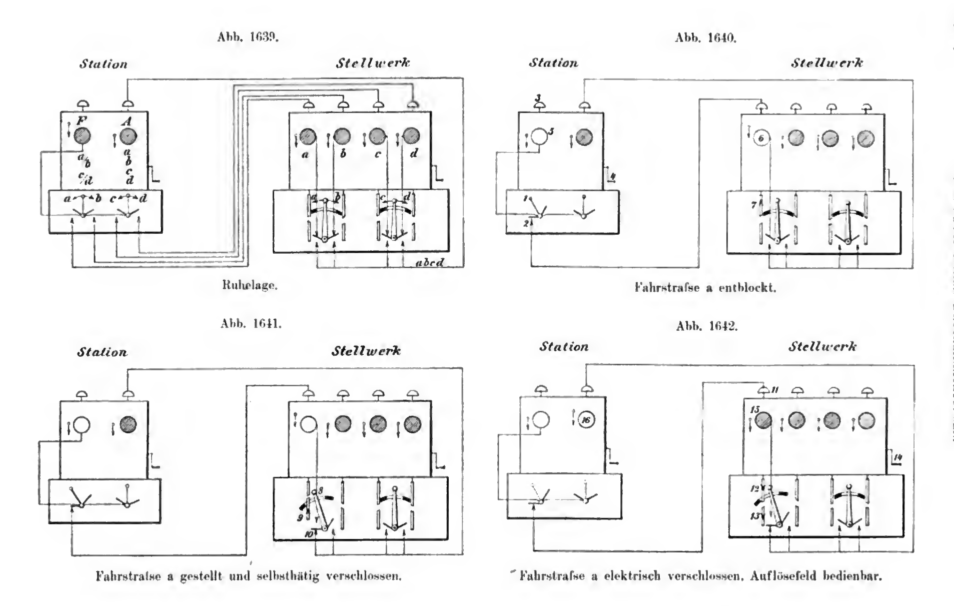
Der Arbeitsgang zur Herstellung eines Fahrsignales ist nun nach Mafsgabe der Darstellung in Textabb. 1639 bis 1646 folgender. Textabb. 1639 veranschaulicht die Ruhelage.

Nachdem der Stationsbeamte, 1, den betreffenden Knebel eingestellt (Textabb. 1640)[734]) und damit die feindlichen Fahrten ausgeschlossen, 2, die Leitung a angelegt und die Freigabetaste bedienbar gemacht hat, giebt er, 3, durch Drücken der letztern und, 4, durch Drehen am Induktor bei, 5, Sperrung seines Freigabefeldes, 6, das

[734]) Die Handhabungen sind in den Textabbildungen durch die Zahlen des Textes fortlaufend angedeutet.

Digitized by Google

Abb. 1639.



Ruhelage.

Abb. 1640.

Fahrstraſse a entblockt.

Abb. 1641.

Fahrstraſse a gestellt und selbsthätig verschlossen.

Abb. 1642.

Fahrstraſse a elektrisch verschlossen. Auflösefeld bedienbar.

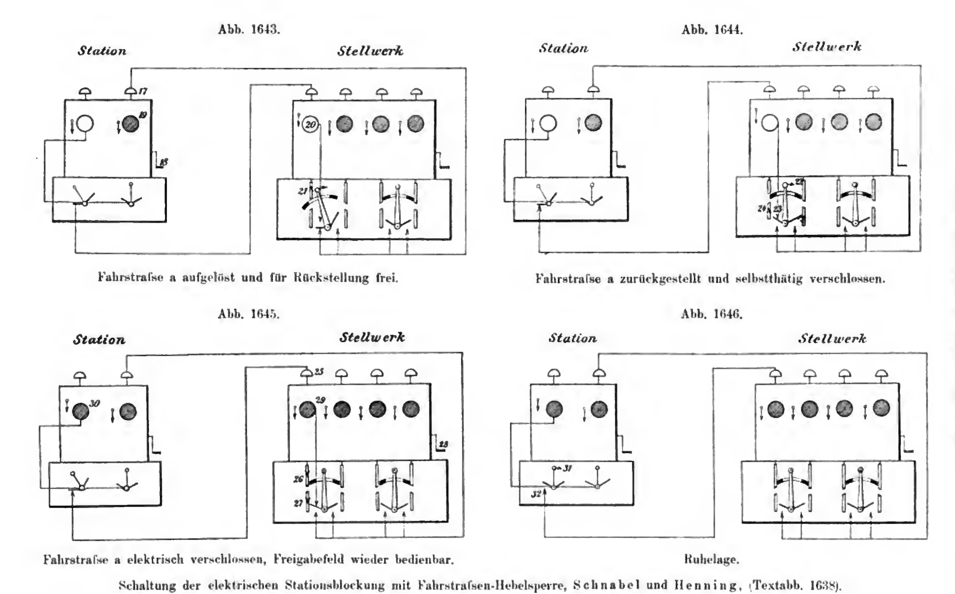


Abb. 1643. Fahrstraſse a aufgelöst und für Rückstellung frei.

Abb. 1644. Fahrstraſse a zurückgestellt und selbstthätig verschlossen.

Abb. 1645. Fahrstraſse a elektrisch verschlossen, Freigabefeld wieder bedienbar.

Abb. 1646. Ruhelage.

Schaltung der elektrischen Stationsblockung mit Fahrstraſsen-Hebelsperre, Schnabel und Henning, (Textabb. 1638).

Digitized by Google

Blockfeld a und, 7, die Fahrstrafse a im Stellwerke frei, und legt gleichzeitig den Knebel in der Station fest. Das Freigabefeld der Station zeigt jetzt weifs, das zugehörige Blockfeld im Stellwerke ist ebenfalls in weifs gewechselt. Der Wärter stellt nunmehr nach Richtigstellung der Weichen, 8, den betreffenden Fahrstrafsenhebel um (Textabb. 1641), unterbricht damit, 9, die Leitung vom Freigabefelde der Station und legt, 10, die Leitung nach der Auflösetaste an. In der Endstellung legt sich der Fahrstrafsenhebel sofort selbstthätig fest. Die Weichen sind verschlossen, das Signal ist frei. Nachdem die Zugfahrt vollendet ist, verlangt der Wärter, 11, durch Bedienen des weifsen Blockfeldes a die Freigabe der Fahrstrafse von der Station (Textabb. 1642). Hierbei wird, 12, der Fahrstrafsenhebel a elektrisch festgelegt, 13, seine selbstthätige Sperrung aufgehoben, 14, durch Drehen der Induktorkurbel, 15, das Blockfeld des Wärters in roth, und, 16, das Auflösefeld der Station in weifs verwandelt, wodurch letzteres bedienbar wird. Die Weichen sind immer noch verschlossen. Der Stationsbeamte drückt nun, 17, die Auflösetaste (Textabb. 1643), verwandelt, 18, durch Drehen der Induktorkurbel, 19, sein Blockfeld in roth, und, 20, das Blockfeld im Stellwerke wieder in weifs, 21, die elektrische Sperrung des Fahrstrafsenhebels wird aufgehoben und dieser ist zum Zurückstellen frei. Geschieht dies, 22, (Textabb. 1644), so wird, 23, die Leitung zur Auflösetaste unterbrochen und die Leitung nach der Freigabetaste wieder geschlossen. Der Fahrstrafsenhebel legt sich dabei, 24, in der Ruhestellung wieder selbstthätig fest. Diese selbstthätige Sperrung hat der Wärter sofort beim, 25, Drücken seiner Blocktaste a, 26, durch die elektrische Festlegung, 27, zu ersetzen, und es wird, 28, beim Drehen der Induktorkurbel, 29, das Feld a im Stellwerke und, 30, das Freigabefeld der Station in roth verwandelt, wodurch der Ruhezustand im Stellwerke wieder hergestellt ist. Der Fahrstrafsenknebel in der Station wird frei und kann, 31, in die Ruhelage (Textabb. 1646) zurückgebracht werden, wodurch, 32, die Leitung a wieder unterbrochen und so auch im Stationswerke die Grundstellung wieder hergestellt wird.

Sonstige wesentliche Unterschiede in den Blockeinrichtungen anderer Verfertiger gegenüber den vorbeschriebenen sind nicht hervorzuheben, so dafs die Behandlung der abhängigen Stellwerke hiermit abgeschlossen werden kann.

3) γ. Andere Bauarten von Stationsblockungen.

Die vorbeschriebenen Stationsblockwerke von Siemens und Halske sind so eingerichtet, dafs sie stets folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die Hauptverschlüsse treten beim Bedienen der Blockfelder zwangläufig ein; nur für zeitweilige Verschlüsse, durch die Versehen in der Bedienung ausgeschlossen werden sollen, sind selbstthätige, auf der Wirkung von Federn und Gewichten beruhende Sperren zugelassen.
2. Die Lage der Hauptverschlüsse und wichtigen Abhängigkeiten ist am Blockwerke jederzeit durch die Stellung von Farbscheiben zu erkennen, braucht also nicht erst durch Versuche festgestellt zu werden.
3. Die Blockfelder sind stets durch mechanische Theile, Schieber und Klinken von einander und von anderen Stellwerktheilen abhängig, niemals durch blofse Unterbrechung von Stromläufen.

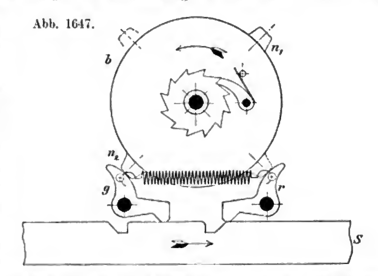
Digitized by Google

Sieht man von der Erfüllung einer oder mehrerer dieser Bedingungen ab, so lassen sich die bei der Stationsblockung auftretenden Aufgaben auch in einfacherer Weise lösen. Als Grund für die Anordnung einer solchen anderweitigen Lösung wird vielfach die Ersparnis an Blockfeldern angegeben. Jedoch wird die vermeintliche Ersparnis gewöhnlich durch den Mehraufwand von mechanischen, selbstthätig wirkenden Zwischeneinrichtungen ausgeglichen, wobei dann die Sicherheit der Wirkung meist geringer ist.

Von Zimmermann und Buchloh ist mit den gewöhnlichen Signalfeldern eine Fahrstrafsenfesthaltung verbunden, die unter der Bezeichnung „System Nienhagen“ [735]) bekannter geworden ist. Dort sind die Fahrstrafsenhebel ähnlich, wie bei der mit Fahrstrafsenfesthaltung verbundenen mechanischen Blockung (IV. i. 2. γ. S. 1340) mit in der gezogenen und in der Ruhelage selbstthätig eintretenden Sperren versehen. Bei Freigabe der Fahrstrafsenhebel durch die Station tritt im Blockwerke selbstthätig eine Leitungs-Unterbrechung ein, die die Rückgabe der Signalerlaubnis [736]) vom Stellwerke aus verhindert und erst durch eine besondere Zwischenbewegung der leitenden Dienststelle wieder aufgehoben wird. Da aber die Aufhebung der Sperrung des Fahrstrafsenhebels in der gezogenen Stellung, und somit die Herstellung der Ruhelage, also die Aufhebung der Weichenverriegelung im Stellwerke erst durch die Rückgabe der Signalerlaubnis ermöglicht wird, so ist auch hier die Wiederbenutzung der Weichenhebel von der Zustimmung der Station abhängig gemacht. Bei dieser Blockeinrichtung mufs die Rückgabe der Signalerlaubnis an die Station bei gezogenem Fahrstrafsenhebel erfolgen, daher sind noch besondere Stromunterbrechungen und Sperren an den Signalhebeln erforderlich, um zu verhüten, dafs die Aufhebung der Verschlüsse feindlicher Fahrstrafsen in der Station zu früh erfolgt.

Bei der von Jüdel und Co. namentlich für süddeutsche Bahnen gebauten Stationsblockung wird ein eigenartig gebautes Wärterblockwerk verwendet, während das Stationsblockwerk die üblichen Siemens'schen Blockfelder aufweist. Das Wärterblockfeld besteht aus einer Scheibe b, die vier verschiedene Stellungen einnehmen kann. Textabb. 1647 zeigt die Einrichtung in einfachen Linien. Die Scheibe trägt zwei um 180° versetzte Nasen oder Stifte n_1, n_2, durch die in jeder der vier um 90° verschiedenen Stellungen der Scheibe jedesmal eine von zwei Sperrklinken r und g am Einfallen in die Sperrlage gehindert werden kann. In der gezeichneten Lage ist die Klinke r frei zum Einfallen, der Schieber S wird also bei dem Versuche, ihn aus der Ruhelage nach rechts zu bewegen, gesperrt. Dreht sich

Abb. 1647.



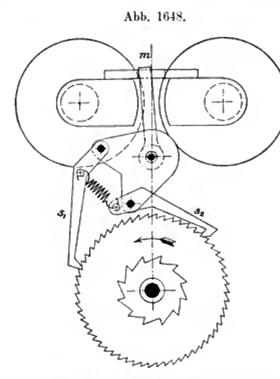
Wärterblockwerk zur Stationsblockung süddeutscher Bahnen, Jüdel und Co.

[735]) Centr. d. Bau-Verw. 1901, S. 401.

[736]) S. 1335.

Digitized by Google

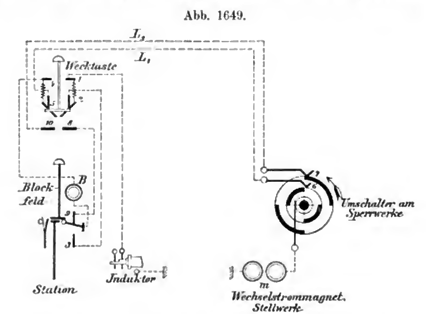
Abb. 1648.



Schaltwerk des Wärter-Blockwerkes, Textabb 1647.

nun die Scheibe in der Pfeilrichtung um 90°, so legt sich die Nase n^2 vor den Schwanz der Klinke r, letztere kann nicht einfallen, der Schieber kann nach rechts bewegt, hierdurch können die Weichenhebel verschlossen, sowie der Signalhebel frei gegeben werden. Rückwärtsbewegung des Schiebers wird sodann durch die Klinke g verhindert, die in dieser Lage der Scheibe durch keine der Nasen abgesperrt wird. Um den Schieber zurückbringen, die Fahrstrafse also auflösen zu können, ist demnach abermals eine Drehung der Scheibe um 90° erforderlich. Jede solche Drehung erlaubt also jedesmal eine Bewegung des Schiebers. Die Scheibe wird durch ein Schaltwerk in Drehung versetzt, dessen Schaltklinken s_1, s_2 an den Anker eines Wechselstrom-Magneten m angelenkt sind (Textabb. 1648). Sendet man durch letztern Wechselströme, so wird die Scheibe b gedreht. Von der Station führen zwei Leitungen L_1, L_2 zu jeder solchen Scheibe (Textabb. 1649). Diese trägt an ihrer Achse einen Umschalter, der nach je 90° Drehung der Scheibe den Magnet an eine andere dieser Leitungen anschaltet. In der Station ist das Ende der einen mit einem Blockfelde, das der andern mit einer Wecktaste verbunden.

Abb. 1649.



Schaltung des Schaltwerkes im Wärter-Blockwerke, Textabb. 1647.

Beim Bedienen des Blockfeldes wird ein Strom entsandt: Erde, Induktor, 1, 2, 3, B, 4, 5, L_1, 6, Scheibenumschalter, Magnet m, Erde. Die Scheibe dreht sich und unterbricht nach einer Umdrehung von 90° bei 6 diesen Strom. Hierbei

ist der Fahrstrafsenschieber S (Textabb. 1647) zum Ziehen frei geworden, und Leitung L_2 hat sich bei 7 an den Magnet m angeschlossen. Ist der Zug eingefahren, und will die Station die Weichen wieder freigeben, so drückt sie unter gleichzeitiger Drehung der Induktorkurbel die Wecktaste. Dann fliefst der Strom: Erde, Induktor, 1, 8, 9, B, 4, 10, L_2, 7, m, Erde. Das Blockfeld wird wieder frei und die Scheibe um weitere 90° gedreht. Hierdurch wird der Schieber zum Zurücklegen frei und die Grundstellung kann wieder hergestellt werden.

Auch bei dieser Einrichtung ist die Herstellung der Ausschlüsse feindlicher Fahrstrafsen und Signale im Stationsblockwerke nicht ohne Weiteres möglich, da auch hier die Auflösung des diese Verschlüsse herbeiführenden Blockfeldes schon bei noch gezogenem Fahrstrafsenhebel, also unter Umständen bei noch stehendem Signale erfolgt. Dann könnte von der Station in einem andern Stellwerke ein feindliches Signal freigegeben werden, so dafs zwei feindliche Signale gleichzeitig „Fahrt“ zeigten. Um dies zu verhüten, ist es erforderlich, besondere Abhängigkeiten dadurch einzubauen, dafs man die Signalhebel mit Hebelsperren und Stromschliefsern versieht, die die Leitung L^2 offen halten, so lange ein Signal auf „Fahrt“ steht. Hierdurch wird die auf den ersten Blick sehr einfache Einrichtung wieder verwickelt und verliert an Uebersichtlichkeit, da der Stationsbeamte mit der Freigabe auf Versuchen angewiesen ist. Die Leitung L^2 kann für eine Gruppe von feindlichen Fahrstrafsen gemeinsam sein, so dafs also für n solcher Fahrstrafsen zusammen $n + 1$ Leitungen erforderlich sind.

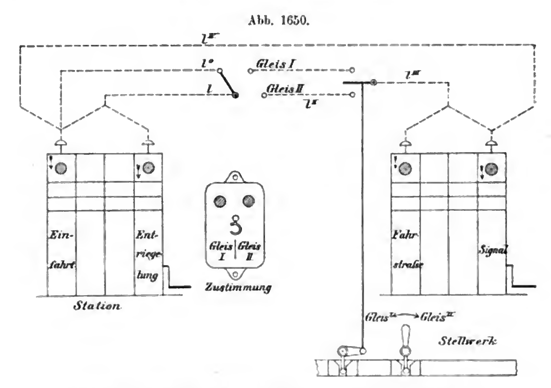
Eine eigenartige Anordnung der Stationsblockung ist auf den sächsischen Staatsbahnen von Ulbricht[737]) eingeführt. Auf den Bahnsteigen sind hierbei „Zustimmung-Stromschliefser“ angeordnet, die durch besondere Schlüssel vom dienstthuenden Stationsbeamten bedient werden können. Für jede freizugebende Einfahrt ist ein solcher Stromschliefser vorhanden, der geschlossen sein mufs, bevor die im eigentlichen Stationsblockwerke und in dem damit verbundenen Wärterblockwerke für die Freigabe der Einfahrt erforderlichen Blockungen vorgenommen werden können. Das Stationsblockwerk erhält für jedes in den Bahnhof mündende Einfahrstreckengleis zwei Blockfelder, von denen das eine, das „Einfahrfeld“, in der Grundstellung frei, das andere, das „Entriegelungsfeld“, in der Grundstellung gesperrt ist. Das Wärterblockwerk besitzt ebenfalls nur zwei Blockfelder, das „Fahrstrafsen-Verriegelungsfeld“, in der Grundstellung frei, und das „Signalfeld“, in der Grundstellung gesperrt. Ferner sind an den Fahrstrafsenschiebern des Stellwerkes Stromschliefser angebracht, die in Gemeinschaft mit den Zustimmung-Stromschliefsern der Station die Freigabe des Signales nur zulassen, wenn im Stellwerke grade die Fahrstrafse eingestellt wurde, für die der Zustimmung-Stromschliefser der Station geschlossen ist.

In Textabb. 1650 ist eine solche Stationsblockung in einfachen Linien dargestellt. Soll etwa eine Einfahrt in Gleis II erfolgen, so verbindet zunächst der Beamte durch einen Zustimmung-Stromschliefser die Leitungen I und I^{II}, giebt dann auf einer besondern Klingelleitung durch vereinbarte Zeichen an, dafs die Fahrstrafse für die Einfahrt in Gleis II eingestellt werden soll. Ist dies vom Wärter ausgeführt, was jeder Zeit möglich ist, da die Fahrstrafsenhebel nicht unter Blockverschlufs liegen, so legt der Wärter seinen Fahrstrafsenhebel durch

[737]) Organ 1888, S. 46.

Digitized by Google

Abb. 1650.



Stationsblockung mit Zustimmung-Stromschliefsern von Ulbricht

Blocken seines Fahrstrafsenfeldes fest. Die Ströme gehen hierbei über die Leitung l^{III}, l^{II}, l zur Station zur Erde. Diese Verbindung ist nur dann vorhanden, wenn im Stellwerke die richtige, vom Stationsbeamten gewünschte Fahrstrafse eingestellt wurde. Hierauf kann die Station ihr Einfahrfeld blocken, wobei das Signalfeld des Wärters entblockt und der Signalhebel freigegeben wird.

Nach Einfahrt des Zuges blockt der Wärter seinen Signalhebel wieder, wobei das Entriegelungsfeld der Station entsprechender Schaltung wegen frei wird. Wird letzteres nunmehr geblockt, was nur über die Leitungen l, l^{0}, l^{IV} geschehen kann, also nachdem der Zustimmung-Stromschliefser wieder in seine Grundstellung gebracht ist, so wird sowohl das Fahrstrafsenfeld beim Wärter und damit der Fahrstrafsenhebel, als auch das Einfahrfeld der Station wieder frei.

Bei Ausfahrten entfällt der Zustimmung-Stromschliefser, auch wird die Entriegelung der Fahrstrafse nicht von der Station, sondern vom Wärter selbst vorgenommen. Das Entriegelungsfeld befindet sich demgemäfs beim Wärter, seine Bedienung ist aber durch eine elektrische Druckknopfsperre (S. 936) von der Mitwirkung des Zuges in bekannter Weise abhängig gemacht. Die einzustellende Fahrstrafse wird hierbei dem Wärter durch Klingelzeichen von der Station aus angegeben, und die Freigabe des Signales wird wieder durch entsprechende Schaltung der Verbindungsleitungen nur dann zugelassen, wenn die von der Station gewünschte Fahrstrafse eingestellt ist; der Empfang des Klingelzeichens giebt somit im Stellwerke mittelbar auch den Signalhebel frei.

Auf vielen österreichischen Bahnhöfen ist eine Gruppenblockung von Rank[738]) in Anwendung, bei der die Fahrstrafsenhebel der Stellwerke ebenfalls in ihrer Ruhelage nicht verschlossen sind; im Uebrigen erfüllt sie die im Eingange dieses Abschnittes S. 1378 unter 1 bis 3 angegebenen Bedingungen.

---

738) Organ 1893, S. 58 und 103.

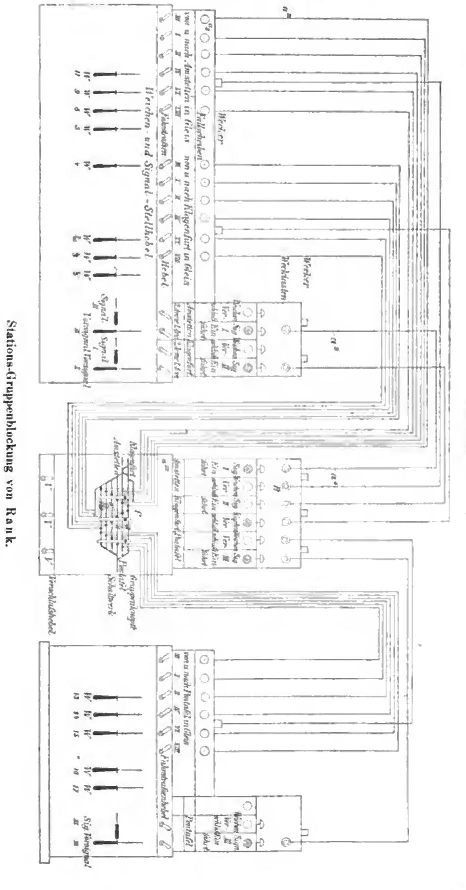


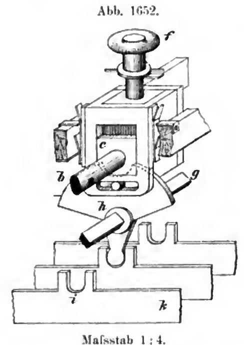
Abb. 1651.

Stations-Gruppenblockung von Rank.

Digitized by Google

Für den Verschlufs jeder Gruppe feindlicher Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung, sowie für den zu jener Stellung gehörenden Signalhebel sind Blockfelder in Station und Stellwerk vorhanden. Die Angabe des vom Wärter jedesmal zu benutzenden Fahrstrafsenhebels erfolgt durch ein eigenartiges Schaltwerk in der Station und eine der Zahl der möglichen Fahrstrafsen entsprechende Zahl von elektrischen Fallscheiben in den Stellwerken. Durch besondere Sperren in Verbindung mit entsprechend gewählter Schaltung wird erreicht, dafs das Signal nur dann frei wird, wenn grade die von der Station durch Fallscheibe bezeichnete Fahrstrafse eingestellt und verriegelt worden ist. Textabb. 1651 giebt ein Bild dieser Stationsblockung. Das Schaltwerk im Stationsblockwerke, durch das die einzelnen Fahrstrafsen eingestellt werden, besitzt für jede Gruppe einen über den Tisch vorragenden Knopf f, der in einem Schlitze verschiebbar die zu den einzelnen Fahrstrafsen gehörigen Leitungen bestreicht. Auf den Tisch ist ein verzerrtes Bild der Gleislage gezeichnet. Die Schlitze für die Gruppenknöpfe kreuzen sämmtliche Stationsgleise. Da für jedes in den Bahnhof mündende Streckengleis ein Knopf f vorgesehen ist, so kann durch die Einstellung der Knöpfe auf die einzelnen Gleise jede beliebige Fahrstrafse eingestellt werden, wobei ein übersichtliches Bild des augenblicklichen Betriebszustandes des Bahnhofes entsteht. Während der Ruhelage ist jedem Knopfe ein Ruheplatz aufserhalb der Gleise zugewiesen. Um zu verhüten, dafs feindliche Fahrstrafsen gleichzeitig eingestellt werden, sind die Knöpfe durch Schieber in gegenseitige Abhängigkeit gebracht, die ähnlich wirken, wie die früher beschriebenen, selbstthätigen Schieber der gewöhnlichen Blockwerke. Die Durchführung dieser Abhängigkeiten dürfte allerdings nicht immer leicht sein Durch die Einstellung eines bestimmten Knopfes auf ein Gleis, etwa des Knopfes für die Züge von und nach Amstetten auf Gleis III sind das Weichenverschlufsfeld für Amstetten und die darüber befindliche Ruftaste R an die Leitung aIII angeschlossen. Unter jedem Schlitze läuft eine Welle g (Textabb. 1652), die durch einen an ihrem Ende befindlichen Verschlufshebel V (Textabb. 1651) gedreht werden kann. Nach Einstellung des Knopfes f, der ein auf der Achse b wagerecht verschiebbares Gleitstück c mit den senkrecht verschiebbaren Schliefserfedern bewegt, wird durch eine solche Verdrehung die Achse b und mit ihr der Knopf f in der Stellung auf Gleis III festgelegt, indem sich das Sperrstück h in einen Einschnitt der Achse b des Knopfes legt, und dadurch dessen Bewegung verhindert. Durch einen untern Ansatz am Sperrstücke h und durch die Schieber k mit den Ansätzen i werden die Abhängigkeiten der Fahrstrafsenfreigaben von einander hergestellt. Das in der Ruhelage des Verschlufshebels wegen Unterschiebens eines auf der Welle g sitzenden Verschlufstheiles nicht drückbare Signalfeld wird beim

Abb. 1652.



Mafsstab 1 : 4.
Verschlufsvorrichtung des Gruppenblockwerkes von Rank.

Umlegen des Hebels zur Bedienung frei. Die Freigabe des Signales durch Bedienen dieses Feldes erfolgt sodann über Leitung a^3. Hierdurch wird das Signalfeld im Stellwerke frei und einer der den Signalhebel verschlossen haltenden Theile entfernt. Nunmehr wird durch Drücken der Ruftaste und Drehen der Induktorkurbel Gleichstrom über die Leitung a^{III} zu der Fallscheibe a^3 gesandt, diese wechselt ihre Farbe und zeigt dem Wärter, welche Fahrstrafse er einstellen soll. Nach Richtigstellung der Weichenhebel legt er den Fahrstrafsenhebel um, und blockt ihn in der umgelegten Lage durch Bedienung des Weichenverschlufsfeldes für Richtung Amstetten. Ist die elektrische Blockung dieses Feldes thatsächlich erfolgt, was nur geschehen kann, wenn der durch Umlegen des Fahrstrafsenhebels eingeschaltete Strom über die Leitung a^{III}, den Knopf f und das Weichenverschlufsfeld der Station, das hierbei frei wird, Schlufs findet, so ist der Signalhebel zur Bedienung frei. Hierdurch ist sicher gestellt, dafs der Wärter die gewünschte Fahrstrafse, und nicht etwa eine andere eingestellt hat. Die Bedingung, dafs der Signalhebel erst frei werden soll, nachdem die elektrische Blockung thatsächlich vollzogen ist, wird in der Weise erfüllt, dafs sich die Riegelstange des Blockfeldes in der geblockten Lage, die ebenfalls in den Verschlufskasten verlängerte Druckstange dagegen in der obersten Lage befinden mufs, bevor der Signalhebel frei wird. Diese gegenseitige Lage der Riegel- und Druckstange ist aber nur dadurch herbeizuführen, dafs der Druckknopf niedergedrückt und die Stromsendung richtig bewirkt wird. Hierauf wird das Signal gezogen und der Zug kann einfahren. Nach erfolgter Einfahrt giebt die Station mittels des Weichenverschlufsfeldes die verschlossene Fahrstrafse wieder frei, worauf der Wärter den Fahrstrafsenhebel zurücklegt und das Signal durch Blocken seines Signalfeldes festlegt. Hiermit ist der Knopf wieder frei und der Ruhezustand wieder erreicht.

Für Ausfahrten werden auf den vielen eingleisigen Bahnen in Oesterreich dieselben Fahrstrafsenhebel verwendet, wie für die Einfahrten. Die Bedienung des Blockwerkes ist hierbei dieselbe, wie vorher, nur bleiben die Signalfelder unbenutzt. Der Stationsbeamte dreht nach Einstellung des Knopfes auf das gewünschte Gleis den Verschlufsbebel V nach der entgegengesetzten Seite, als bei einer Einfahrt. Dann bleibt das Signalfeld verschlossen. Die Anzeige der Fahrstrafse durch Ruftaste und Farbscheibe, der Verschlufs und die Wiederfreigabe des Fahrstrafsenhebels durch die Weichenverschlufsfelder erfolgen genau, wie oben beschrieben. Hierzu sei bemerkt, dafs auf diesen Stationen Ausfahrsignale in der Regel nur dann aufgestellt werden, wenn Streckenblockung vorhanden ist.

2) δ. Blockbefehlstellen.

Die bei der vorbeschriebenen sächsischen Stationsgruppenblockung von Ulbricht verwendeten Zustimmung-Stromschliefser sind in verschiedenartiger Form auch bei den übrigen Stationsblockungen häufig als Zusatz zur Anwendung gelangt, namentlich wenn es wünschenswerth erschien, die Freigabe bestimmter Fahrstrafsen vom Stationsblockwerke aus von der besondern Zustimmung eines sich etwa auf dem Bahnsteige aufhaltenden Beamten abhängig zu machen. Wenn sich dieser in grofser Entfernung vom Stationsblockwerke befindet, so ist die Bedienung des Blockwerkes durch ihn selbst, oder unmittelbare mündliche Ertheilung

Digitized by Google

des Auftrages zur Freigabe oft sehr erschwert. Die Verständigung durch Fernsprecher, Sprachrohre oder Auftragzettel ist oft zu zeitraubend und unsicher, sie verlangt, dafs zunächst der den Befehl entgegenzunehmende Beamte herangerufen wird, und ist in dem auf den Bahnsteigen herrschenden Gedränge manchmal kaum ausführbar. Man hat deshalb die Zustimmungseinrichtungen, die „Blockbefehlstellen“ [739]) eingeführt.

Bestehen diese nur aus einem Stromschliefser, der die zur Freigebung dienende Leitung offen hält und sie durch Umdrehung eines Schlüssels schliefst, so bleibt der Nachtheil, dafs der Beamte am Blockwerke nur durch Versuch erkennen kann, ob die Zustimmung schon ertheilt ist. Besser sind die Einrichtungen, die am Stationsblockwerke ein sichtbares Zeichen der Zustimmung geben, und am vollkommensten sind die, bei denen auch auf dem Bahnsteige jederzeit erkannt werden kann, ob die Freigabe erfolgt, und später, ob das Signal wieder geblockt ist. Besonders zweckmäfsig ist es hierbei, die Blockbedienung vom Empfange der Zustimmung abhängig zu machen, was beispielsweise durch die elektrische Druckknopfsperre geschehen kann.

3. ε. Die Gleichstromblockung.

An Stelle des durch Drehen einer Kurbel erzeugten Wechselstromes hat man auch einer Batterie entnommenen Gleichstrom zur Bethätigung der Stationsblockwerke verwendet. Ein Gleichstromblockwerk nach der Ausführung von Schellens [740]) hat bis vor Kurzem in den westlichen Bezirken der preufsischen Staatsbahnen Verwendung gefunden. Auch von Schnabel und Henning ist vor einigen Jahren ein elektrischer Gleichstromblock mehrfach ausgeführt, bei dem nach Textabb. 1653 jeder Knebel des Freigabeblockes als Schalthebel wirkt, indem er beim Einstellen durch eine besondere, mit ihm auf derselben Achse sitzende Scheibe einen im Innern des Blockkastens untergebrachten Stromschliefser bethätigt. Letzterer ist durch Leitungen mit dem Magneten des zu entblockenden Fahrstrafsenhebels im Stellwerke nach Textabb. 1654 in der Weise verbunden, dafs in der Ruhestellung der Einrichtung im Stationsblockwerke die Auflöseleitung, die zur Freigabe der eingestellten Fahrstrafse dient, und im Stellwerke die beiden Freigabeleitungen angeschlossen sind (Textabb. 1655 a). Durch das Umlegen des Stromschliefsers wird eine Freigabeleitung geschlossen (Textabb. 1655 b), und diese durch das Umlegen des frei gewordenen Fahrstrafsenhebels unterbrochen (Textabb. 1655 c). Der gezogene Fahrstrafsenhebel hat sich aufserdem in der erhaltenen Stellung selbsthätig festgelegt, und wird erst wieder ausgelöst, wenn der Stromschliefser im Stationsblockhause auf Ruhe gestellt ist (Textabb. 1655 d). Die Vorrichtung wirkt daher in derselben Weise als Fahrstrafsenfesthaltung, wie der auf S. 1635 beschriebene mechanische Block. Die erforderlichen gegenseitigen Ausschlüsse einander gefährdender Fahrstrafsen werden im Freigabeblocke durch Verschlufsflacheisen hergestellt, jedoch kann hierdurch allein kein wirksamer Verschlufs erzielt werden, weil der Schaltknebel, und damit das Verschlufsflacheisen zur Auflösung der Fahrstrafse zurückbewegt werden müfsen, wodurch die Freigabe einer feindlichen Fahrstrafse möglich wird, obwohl die vorher eingestellte Fahrstrafse noch bestehen, also das zugehörige

---

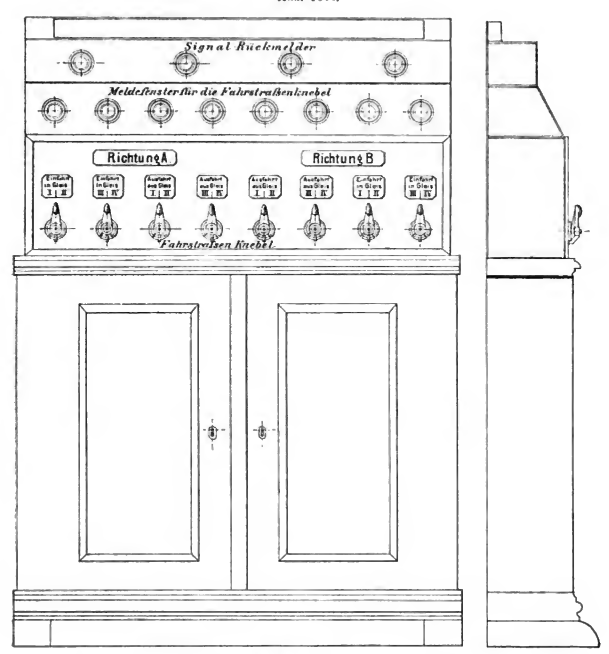
[739]) Organ 1890, S. 183.

[740]) Röll, Enzyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens, Wien. 1890, S. 613.

Digitized by Google

Signal noch in der „Fahrt"-Stellung stehen kann. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes müfsten weitere Sperrvorrichtungen hinzugefügt werden, die die an sich einfache Einrichtung wieder recht verwickelt machen würden, wenigstens kann die von den Verfertigern vorgeschlagene Anbringung von Stromschliefsern an den Signalarmen, die mit den oben am Blockkasten befindlichen Meldefenstern verbunden die Signalstellung am Freigabeblocke kennzeichnen sollen, nicht als ausreichendes Mittel zur Verhinderung von Irrthümern angesehen werden.

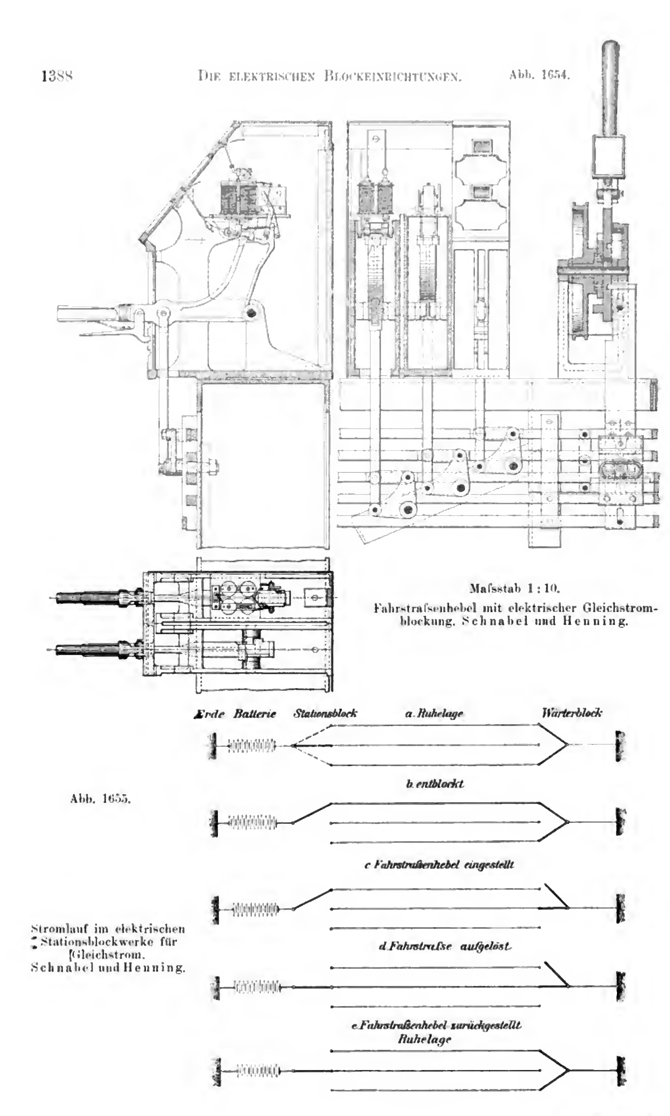
Abb. 1653.



Mafsstab 1 : 10.

Bahnhofsblockung mit Gleichstromblockwerk, Schabel und Henning.

Digitized by Google



Mafsstab 1 : 10.
Fahrstrafsenhebel mit elektrischer Gleichstromblockung. Schnabel und Henning.

Abb. 1655.

Stromlauf im elektrischen Stationsblockwerke für Gleichstrom. Schnabel und Henning.

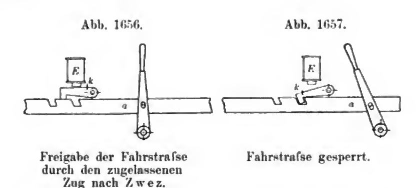
Digitized by Google

IV. k) Die Fahrstrafsensicherung unter Mitwirkung des Zuges.

Bei der Fahrstrafsen-Festlegung durch die gewöhnlichen Wechselstrom-Blockeinrichtungen wird das Zusammenwirken des Stellwerkwärters mit einer zweiten Dienststelle verlangt, die bei entsprechender Stellung des Zuges die Auflösung der im Stellwerke festgelegten Fahrstrafse vornimmt. Bei dieser Fahrstrafsensicherung durch besonderes Blockfeld ist das zugehörige Auflösefeld von dem Freigabeblocke für die Signale völlig unabhängig und kann daher an beliebiger passender Stelle, etwa in einem Zwischenstellwerke oder bei einem für den Bahnhofsdienst sonst erforderlichen Wärterposten angeordnet werden. Vielfach sind auch für die Ausfahrten geeignet gelegene Wärterposten vorhanden, die die Auflösung der Fahrstrafsen vorzunehmen haben, sobald der ausgefahrene Zug bei ihnen angelangt oder vorübergefahren ist. Wo dagegen geeignet gelegene Auflösestellen nicht vorhanden sind, werden die Fahrstrafsensicherungen so eingerichtet, dafs der gezogene Fahrstrafsenhebel erst dann wieder in die Ruhelage gebracht werden kann, wenn der zugelassene Zug eine bestimmte Stelle seines Weges erreicht hat.

Bei einer der ältesten Einrichtungen dieser Art, die 1887 dem Eisenbahndirektor Zwez[741]) patentiert wurde, wird beim Umlegen des Fahrstrafsenhebels ein Schieber a (Textabb. 1656) mitgenommen, wobei die Sperrklinke k ihre Stützung verliert und in den Schieber einfallend den Rückgang des Fahrstrafsenhebels sperrt (Textabb. 1657). Herausgehoben wird die Klinke sodann durch einen Elektromagneten E, sobald der Zug diesem durch Bethätigung eines an der Fahrschiene angeordneten Stromschliefsers Strom zuschickt. Da die Auflösung erst erfolgen darf, wenn der ganze Zug die zu sichernde Fahrstrafse vollständig verlassen hat, wird es nothwendig, den Schienen-Stromschliefser, der den freigebenden Stromschlufs schon unter der ersten Achse herstellt, um Zuglänge hinter der letzten Weiche in der Zugrichtung anzubringen.

Abb. 1656. Abb. 1657.



Freigabe der Fahrstrafse durch den zugelassenen Zug nach Zwez. — Fahrstrafse gesperrt.

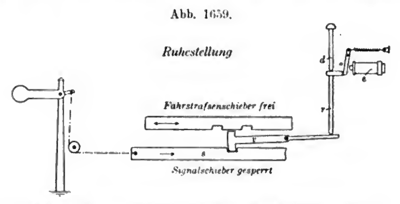
Zur Verringerung des hierdurch bedingten Abstandes zwischen Stromschliefser und letzter Weiche werden neuerdings Stromschliefser angewandt, die den Verschlufs nicht schon unter der ersten, sondern erst unter der letzten Achse lösen. Von Siemens und Halske wird zu diesem Zwecke eine Vereinigung von Schienen-Stromschliefser und Sonder-Schiene (isolierter Schiene) angewandt und dabei auch

[741]) Organ 1888, S. 56.

Digitized by Google

die Sperreinrichtung im Stellwerke in die äufsere Form eines gewöhnlichen Blockfeldes gebracht, das als Gleichstrom-Sperrfeld (Textabb. 1658) bezeichnet wird. Seine Handhabung ist zwischen die Bewegung des Fahrstrafsenhebels und des Signalhebels wie beim Wechselstrom-Fahrstrafsen-Festlegefelde eingeschoben, sodafs der Fahrstrafsenhebel in seiner gezogenen Stellung erst durch die Bedienung des Sperrfeldes elektrisch verschlossen, und zugleich der Signalhebel frei gegeben wird; die Textabb. 1659 und 1660 zeigen diese Einrichtung. Wie beim gewöhnlichen Blockfelde, so ist auch hier eine Druckstange d und eine Riegelstange r vorhanden, welche auf den Verschlufstheil v einwirkt. Wird die Riegelstange

Abb. 1659.



Schaltung des Gleichstrom-Sperrfeldes. Signalschieber gesperrt.

beim Bedienen des Feldes abwärts bewegt, so springt der Anker eines Sperrelektromagneten e vor einen Ansatz der Riegelstange (Textabb. 1660), und hält sie, also den Fahrstrafsenschieber so lange gesperrt, bis ein Strom durch den Magneten fliefst und den Anker wieder anzieht. Bei

Abb. 1660.



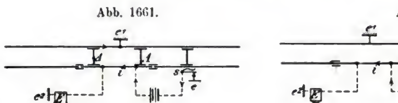
Schaltung des Gleichstrom-Sperrfeldes.
Fahrstrafsenschieber gesperrt

der Auflösung befährt der Zug zunächst eine Sonder-Schienenstrecke i von etwas gröfserer Länge, als der gröfste vorkommende Achsstand, erreicht dann den dahinter liegenden Stromschliefser s (Textabb. 1661), und schliefst dadurch den Stromkreis: Erde e, s, b, i, Achse

Abb. 1658.

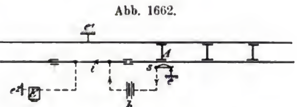
Gleichstrom-Sperrfeld von Siemens und Halske.

Abb. 1661.



Sonder-Schiene und Stromschliefser. Siemens und Halske.

Abb. 1662.

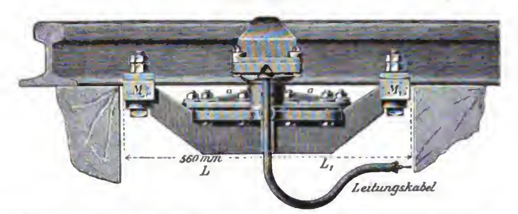


Die Achse hat die Sonder-Schiene verlassen. (Textabb. 1661).

eines Fahrzeuges A, Erde e^1, so lange sich noch eine Achse auf der Sonder-Schiene befindet. Hat aber die letzte Achse diese verlassen (Textabb. 1662), so ist der Stromkreis e, s, b, i, E, e^2 geschlossen. Der Elektromagnet E im Blockwerke wird daher erregt und die Sperrung des Fahrstrafsenhebels wird durch Anziehen des Ankers aufgehoben.

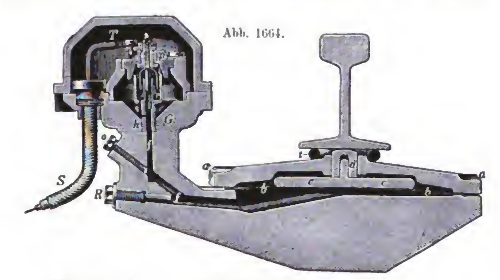
Siemens und Halske verwenden dabei den Durchbiegung-Stromschliefser[742]) (Textabb. 1663 bis 1665). Am Schienenfufse ist zwischen zwei Schwellen ein kräftiger Gufseisenbügel M, L, L_1, M_1 (Textabb. 1663) festgeschraubt, der in der Mitte zu einem flachen Teller (Textabb. 1664) ausgebildet ist und mit der Stahl-

Abb. 1663.



Mafsstab 2 : 17. Schienen-Durchbiegung-Stromschliefser. Siemens und Halske.

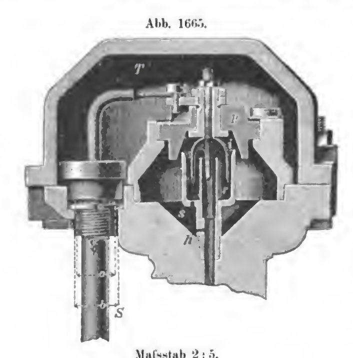
Abb. 1664.



Mafsstab 1 : 5. Querschnitt zu Textabb. 1663.

742) Organ 1887, S. 85.

Abb. 1665.



Mafsstab 2 : 5.
Kopf des Stromschliefsers Textabb. 1663.

blechplatte b b verschlossen wird. Auf b b ruht die Eisenscheibe c c, die durch den Druckstöpsel d in der Mitte zwischen M und M_1 genau unter der Schienenmitte gehalten wird. Der Druckstöpsel ist so angeordnet, dafs er die Schiene grade berührt, wenn der Stromschliefser an diese angeschraubt ist. Auf den Deckel a a des Tellers und unter den Schienenfufs ist noch ein Gummiring t festgeklemmt, um d vor eindringendem Sande zu schützen, der das freie Spiel behindern könnte. Mit dem durch die abschliefsende Platte b b gebildeten Hohlraume steht der Topf G durch das enge Loch und Rohr f f in Verbindung. Dieses Rohr erweitert sich nach oben zu dem Kelche r. Mit dem Topfraume steht f noch durch die kleine Oeffnung h in Verbindung (Textabb. 1665), und ebenso befindet sich am Boden des Kelches ein enges Loch s. Der Raum unter b b und der Topf G sind soweit mit Quecksilber angefüllt, dafs der Boden des Kelches eben bedeckt ist. Durch den Standunterschied des Quecksilbers in G und unter der Platte b b wird der Druckstöpsel d mit einem Drucke von ungefähr 30 kg fest gegen den Schienenfufs geprefst. Biegt sich die Schiene unter einer darüber fahrenden Last durch, so tritt durch den Druck des Schienenfufses, des Stöpsels d, der Scheibe c c und der Platte b b Quecksilber durch das Rohr f f in den Kelch r und füllt ihn sehr bald an, da sich die Fläche des Tellers zu der der Röhre verhält wie 600 : 1. Sobald der Zug den Stromschliefser überfahren hat, läuft das Quecksilber langsam in etwa 10 Sekunden aus dem Kelche durch das Loch s in den Topf und von dort durch das Loch h wieder in den Raum unter der Blechplatte. In den Kelch r und das Rohrende f ragt die Gabel i hinein, die an das Kabel S angeschlossen und leicht verstellbar in einem Glasdeckel befestigt ist. Da sie auch den Kelch nicht berührt, ist sie elektrisch völlig von dem Körper des Stromschliefsers gesondert und mithin auch von dem als Erdplatte anzusehenden Schienenstrange; erst dadurch, dafs das Quecksilber den Kelch anfüllt, wird ein Stromschlufs zur Leitung im Kabel S hergestellt, der dann in bekannter Weise benutzt wird, um auf Signale oder Blockwerke zu wirken. Die sämmtlichen Theile, welche mit Quecksilber in Berührung kommen, sind aus Eisen hergestellt, weil dies Metall von Quecksilber nicht angegriffen wird. Oberhalb des Glasdeckels ist ein Gufseisen-Deckel aufgeschraubt, der die Kabeleinführung bedeckt und das Ganze von aller Luft und Feuchtigkeit abschliefst. Die Wärmeschwankungen verändern zwar den vom Quecksilber eingenommenen Raum, können jedoch, da der Topf G mit dem Rohre f durch eine feine Oeffnung verbunden ist, bei den gewählten Gröfsenverhältnissen auch im ungünstigsten Falle keine andere Wirkung haben, als dafs die Quecksilber-Ober-

Digitized by Google

fläche bei dem gröfsten Wärmeunterschiede im Jahre um etwa 1 mm im Topfe G steigt, während der Stromschlufs erst erfolgt, wenn das Quecksilber bedeutend höher gestiegen ist.

Der Schienen-Stromschliefser kann auch für Ruhestrom benutzt werden, was häufig geschieht, wenn er dazu dient, den Strom einer Signalarmkuppelung zu unterbrechen und damit ein Signal auf „Halt" zu bringen. Zu dem Zwecke wird an die Stelle des Kelches ein gewöhnliches Rohrstück geschraubt, das über die Quecksilberoberfläche eben hervorragt. Der Stift der Gabel i wird soweit verlängert, dafs er dauernd in das Rohr eintaucht. Fährt eine Achse über den Stromschliefser, so wird das Quecksilber aus dem Rohre heraus gedrückt oder geräth dort mindestens in starke Höhenschwankungen, so dafs der Strom unterbrochen wird.

Nach den gemachten Erfahrungen genügt das bei der jetzt üblichen Bauart der Schienendurchbiegung - Stromschliefser gewählte Uebersetzungsverhältnis für den schwersten Oberbau. Der Hauptvorzug des Stromschliefsers liegt in der völligen Vermeidung bewegter Theile; ist der Stromschliefser erst einmal richtig angesetzt, so ist eine Prüfung und Berichtigung nur in langen Zwischenräumen nöthig.

Auf ähnlichen Grundsätzen beruht der ebenfalls vielfach angewandte Durchbiegung-Stromschliefser von M. Jüdel und Co. (Textabb. 1666 bis 1699).

Bei diesem Stromschliefser tritt der Stromschlufs als Folge der Durchbiegung der Schiene zwischen zwei Punkten ein, die zwei verschiedenen Schwellentheilungen angehören. Das durch diese gröfsere Stützlänge bereits wesentlich erhöhte Mafs der Durchbiegung wird durch eine einfache Uebersetzung noch erheblich gesteigert.

Den Hauptträger bildet das Flacheisen F, das bei X und Y mit Krampen und Bolzen an die Fahrschiene geklemmt ist, während das rechte, den um den Bolzen Z schwingenden Uebersetzungshebel U tragende Ende frei schwebt. Dieser Hebel U drückt mit seinem linken Ende unter den drehbar gelagerten Schliefserhebel K und stützt sich gegen die Stellschraube R, die gleichfalls durch eine Krampe mit der Schiene fest verbunden ist. Wird nun die Schiene bei Y durch ein Fahrzeug belastet, so weicht Punkt Y nach unten, X nach oben aus, wodurch Z nach unten geht. Anderseits bewegt sich der Druckpunkt R nach oben und der Hebel U hebt das rechte Ende des hohlen, mit Quecksilber gefüllten Schliefserhebels K dessen Eigengewicht entgegen nach oben, wodurch beim Schliefserhebel Ka für Arbeitstrom (Textabb. 1669) das Quecksilber den nicht leitenden Schliefserstift S mit dem Gufskörper der Vorrichtung in leitende Verbindung bringt. Der Stift S ist mit der in der Nähe der Kabeleinführung G sitzenden, nicht leitenden Anschlufsklemme H durch eine elastische Schnur leitend verbunden.

Die Vorrichtung ist durch ein U-Eisen, das mit einer erweiterten Oeffnung über den mittlern Bolzen Y greift, sowie durch eine Blechkappe gegen Witterungseinflüsse, böswillige oder zufällige Stromschlüsse geschützt. Die Blechkappe läfst sich nach dem Lösen zweier Muttern an den Handgriffen J leicht abheben.

Die Anordnung kann auch für Ruhestrom dienen (Textabb. 1668), dann wird statt des bei Arbeitstromschaltung zu verwendenden Schliefserhebels Ka der Hebel Kr benutzt.

Zum Anschliefsen der Erdverbindung dient die aufsen am linken Endbocke sitzende Schraube E. Die Erdverbindung ist zuverlässig herzustellen und dauernd in gutem Zustande zu erhalten.

Digitized by Google

Als „isolierte“ Sonder-Schiene sondert man eine Schienenstrecke von gröfserer Länge, als der gröfste vorkommende Achsstand gegen die benachbarten und die gegenüber liegenden Schienen, sowie gegen die Erde thunlichst stromdicht ab. Bei eisernen Schwellen müfste die Schiene daher auf jeder Schwelle nicht leitend gelagert werden. Da dies kostspielig und unbequem sein würde, wechselt man am besten die eisernen Schwellen auf der kurzen Strecke gegen hölzerne aus.

Die Länge der Sonder-Strecke ergiebt sich aus der Bedingung, dafs sich mindestens eine, besser zwei Achsen des Zuges während dessen Ueberfahrt

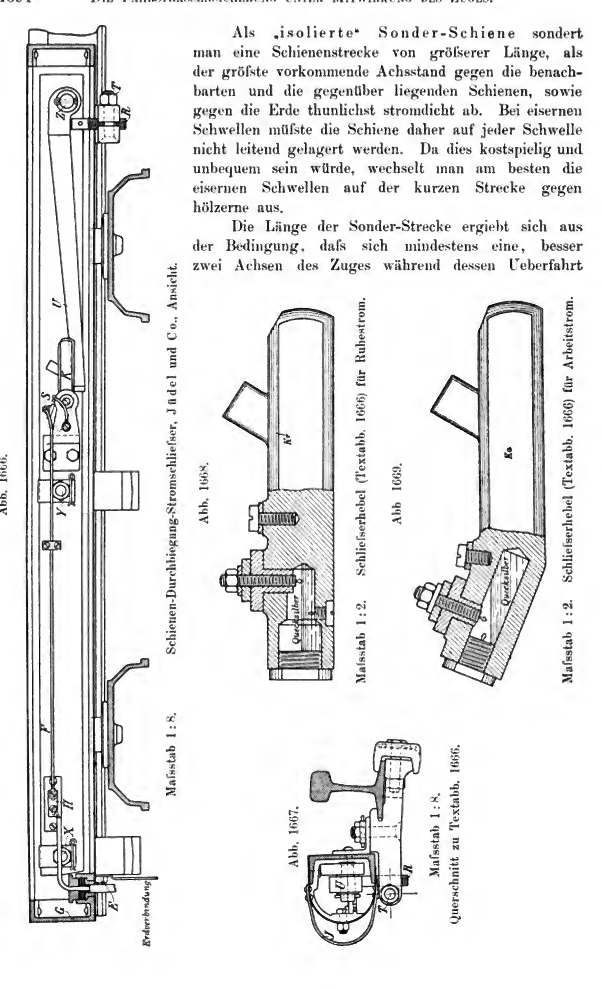


Abb. 1666. Schienen-Durchbiegung-Stromschliefser, Jüdel und Co., Ansicht. Mafsstab 1:8.

Abb. 1667. Mafsstab 1:8. Querschnitt zu Textabb. 1666.

Abb. 1668. Mafsstab 1:2. Schliefserhebel (Textabb. 1666) für Ruhestrom.

Abb. 1669. Mafsstab 1:2. Schliefserhebel (Textabb. 1666) für Arbeitstrom.

Digitized by Google

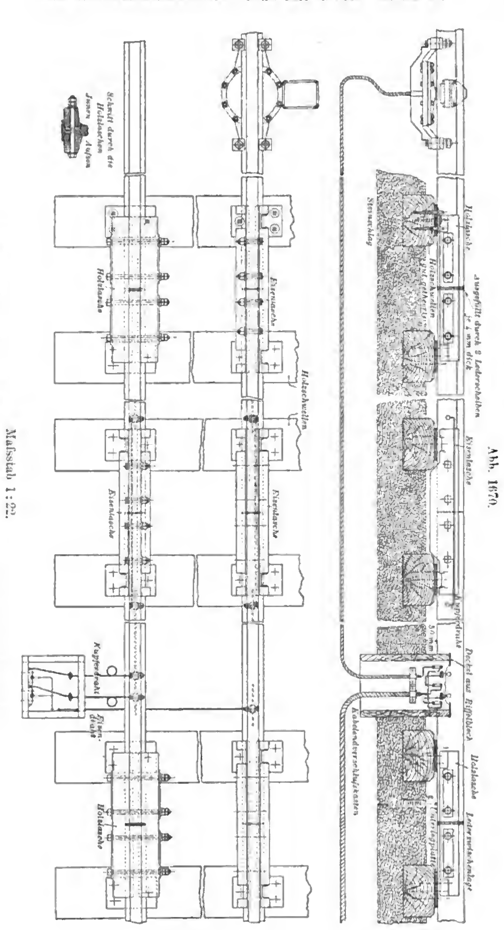


Abb. 1670.

Souder-Schienenstrecke mit Durchbiegung-Stromschließer, Siemens und Halske

Maßstab 1 : 25.

Digitized by Google

stets auf ihr befinden müssen. Im Allgemeinen reichen daher ein bis zwei Schienenlängen aus, nur auf den Strecken, wo Langholzwagen laufen, ist es zweckmäfsiger, deren drei zu nehmen. Die Stöfse an den Enden dieser Strecke werden durch Holzlaschen gesichert, die von Siemens und Halske auf Grund langjähriger Erfahrungen aus besonders gewähltem, und in geeigneter Weise getränktem Holze hergestellt werden. Ihre Dauer beträgt nach den bisherigen Versuchen mindestens fünf Jahre. Zwischen den Schienenenden werden als Füllstücke Lederscheiben eingeschoben, um Kurzschlüsse durch zufällig dazwischen fallende Metallstückchen zu verhüten. Die Verbindung der Schienen durch Holzlaschen und der Anschlufs der Kabelleitungen an die nicht leitend gelaschte Schiene ist aus Textabb. 1670 ersichtlich. Für den Anschlufs der Leitungen werden besondere Anschlufsstücke verwendet, die mit den Kabeln in den Kabelanschlufskästen verbunden werden. Besteht die nicht leitend gelaschte Strecke aus mehreren Schienen, so werden diese unter einander durch kupferne Bügel leitend geschlossen.

Bisher war stillschweigend vorausgesetzt, dafs die Schiene völlig nicht leitend gelagert sei. Bei Ausführungen ist indes sehr häufig bei nassem Wetter nicht unbeträchtliches Leitungsvermögen da. Es läfst sich jedoch nachweisen, dafs ein Widerstand von 25 Ohm mehr als ausreichend ist, eine durchaus sichere Wirkung zu erzielen, vorausgesetzt, dafs die Wickelungsverhältnisse des Elektromagneten richtig sind und die Batterie passend gewählt ist. Ein Widerstand von mindestens 25 Ohm ist aber stets mit Leichtigkeit zu erreichen und jederzeit aufrecht zu erhalten, falls bei der Lagerung und Verbindung der Schiene nur mit der gewöhnlichen Vorsicht vorgegangen wird. Selbstverständlich ist anzurathen, stets auf hohen Widerstand zu halten. Dazu mufs der Gleistheil, der nicht leiten soll, gute Entwässerung besitzen, es sind Holzschwellen zu verwenden, die auf ihrer Oberfläche getheert werden, und die Bettung mufs aus grobem Steinschlage bestehen, der den Schienenfufs frei läfst.

In derselben Weise, wie mit dem Gleichstrom-Sperrfelde (S. 1390) werden Sonder-Schienen und Schienenstromschliefser auch mit dem Zwez'schen Riegel zum Zwecke der Fahrstrafsensicherung verbunden (Textabb. 1671 bis 1675). Bei einer Bewegung des Fahrstrafsenschiebers S aus der Ruhelage (Textabb. 1671) nach rechts, fällt die Klinke h in einen Einschnitt des Schiebers und hält ihn in dieser Lage gegen das Zurückbewegen fest (Textabb. 1672). So lange sich eine Achse auf der Sonder-Schiene befindet (Textabb., 1673 und 1674), bleibt die Klinke h im Schiebereinschnitte: hat aber die letzte Achse die hinter der Fahrstrafse liegende, Sonderschienen-Strecke J verlassen, und wird dann der Schienen-Stromschliefser befahren (Textabb. 1675), so zieht der Elektromagnet A seinen Anker an, und giebt dabei den Hülfshebel H frei. Dieser wird durch Federkraft aufwärts bewegt, und hebt dabei an einem Stifte die Klinke h aus der Sperrlage heraus. Der Fahrstrafsenschieber kann zurückbewegt werden. Geschieht dies, so wird der Hülfshebel H mittels des an seinem untern Ende befindlichen Röllchens durch einen am Schieber sitzenden Knaggen abwärts gezogen und fängt sich hinter der Nase am Elektromagnetanker. Der Ruhezustand ist dann wieder hergestellt. Die gezeichneten drei Stromschliefser dienen dazu, die Batterie, die Sonderschienen-Strecke und den Schienen-Stromschliefser nur im Bedarfsfalle anzuschalten.

Digitized by Google

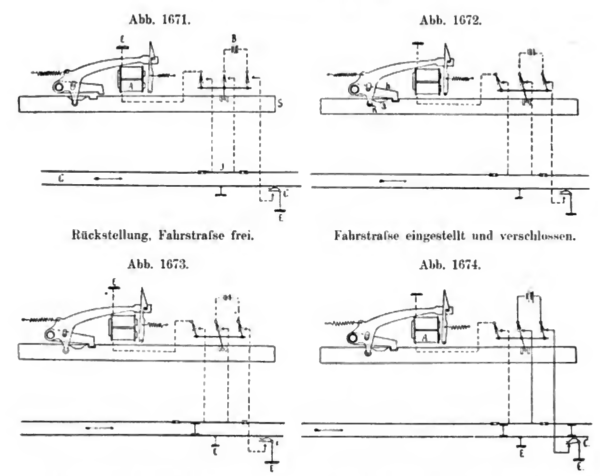


Abb. 1671. Rückstellung, Fahrstrafse frei.

Abb. 1672. Fahrstrafse eingestellt und verschlossen.

Abb. 1673. Erste Achse auf der Sonderschiene.

Abb. 1674. Schiene und Stromschliefser befahren.

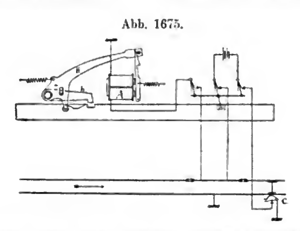


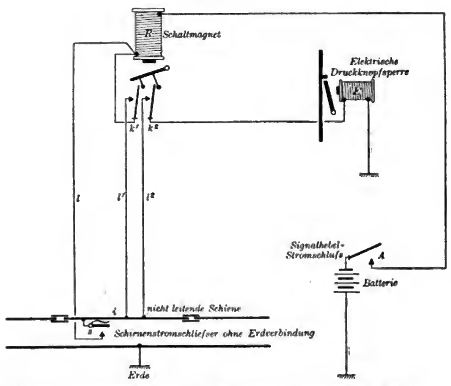
Abb. 1675. Letzte Achse auf dem Stromschliefser. Auslösung der Fahrstrafse.

Zwez'scher Riegel mit Sonder-Schiene und Schienenstromschliefser für Fahrstrafsensicherung.

In Textabb. 1676 ist eine neuerdings von Siemens und Halske angegebene Schaltung dargestellt, bei der der Schienen-Stromschliefser an der Sonder-Schiene selbst befestigt ist, und keinerlei unmittelbare Verbindung mit Erde hat. Nach Einschaltung der Vorrichtung durch den Stromschliefser a. der sich am Signalhebel oder am Fahrstrafsenschieber befinden kann, steht die Batterie, deren einer Pol an Erde liegt, mit dem andern über den Schaltmagnet R mit dem Schienen-Stromschliefser s in Verbindung. Fährt die erste Lokomotivachse über

Digitized by Google

Abb. 1676.



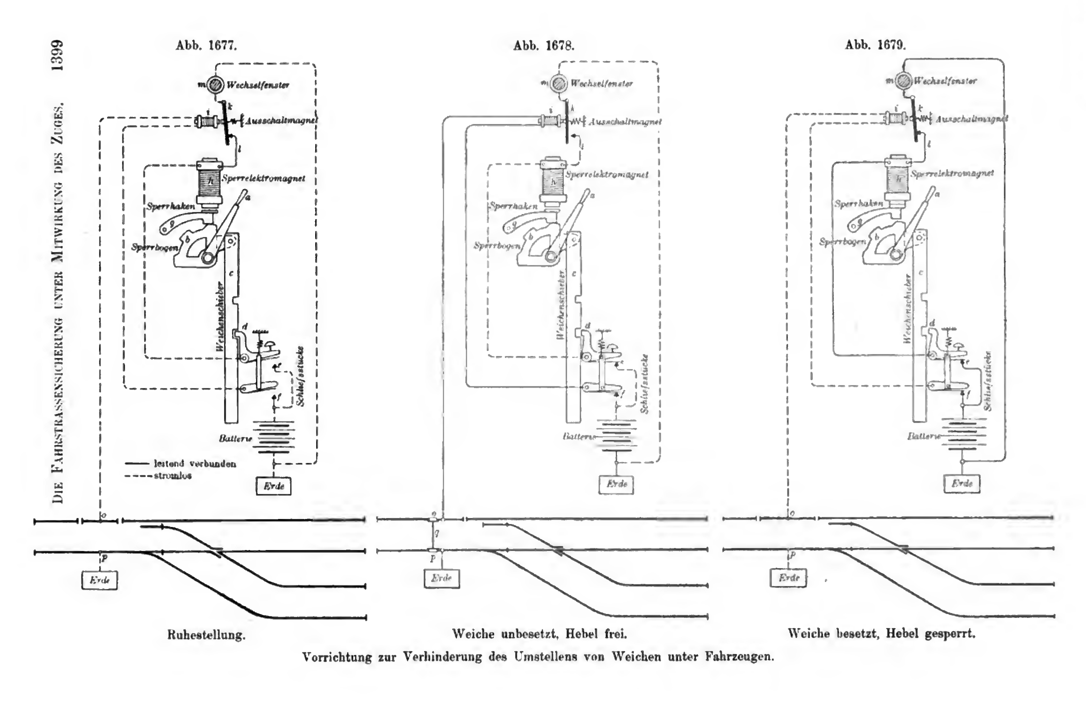
Schienenstromschliefser und Sonder-Schiene, Siemens und Halske.

den Schienen-Stromschliefser, so verbindet dieser die zu ihm führende Leitung l mit der Sonder-Schiene. Letztere ist aber durch die darüber rollende Achse mit der Erde verbunden, so dafs der Stromkreis: Erde, Batterie, Schaltmagnet, Leitung l, Stromschliefser s, Achse, Erde geschlossen ist. Der Schaltmagnet zieht in Folge dessen seinen Anker an, und verbindet mittels der beiden an diesem befindlichen Schlufsstücke k^1 und k^2 die Leituugen l^1 und l^2 und damit die Sonder-Schiene mit dem Schaltmagneten und dem die Auslösung bewirkenden Elektromagneten des Sperrfeldes, der Druckknopfsperre, oder einer ähnlichen Vorrichtung. So lange sich noch eine Achse auf der Sonder-Schienenstrecke befindet, verhindern die durch l und l^1 über die Achse kurz zur Erde fliefsenden Ströme eine Stromabzweigung nach dem Elektromagneten E. Erst wenn die letzte Achse die Sonder-Schiene verlassen hat, wird der Anker des Elektromagneten E angezogen und damit die Auslösung des gesperrten Fahrstrafsenhebels möglich. Nach Unterbrechung des Stromkreises durch den Schliefser a tritt sodann die Ruhestellung wieder ein.

Diese Schaltung hat gegenüber der vorher beschriebenen den Vortheil, dafs böswillige oder zufällige Bethätigung der Schienen-Stromschliefser nie zu einer vorzeitigen Auflösung führen kann, dafs ferner nur die ersten schweren und nicht die letzten, unter Umständen sehr leichten Fahrzeuge auf den Stromschliefser zu wirken brauchen, wodurch sichere Wirkung erzielt wird, und dafs endlich die nutzbare Gleislänge nicht durch die Strecke von der Sonder-Schiene bis zum Stromschliefser verkürzt wird, was auf Bahnhöfen häufig von Wichtigkeit ist.

Eine ebenfalls elektrisch wirkende, auf den süddeutschen Bahnen vielfach angewandte Sicherung, die sowohl für einfache Weichen, als auch für ganze Fahrstrafsen zur Ausführung gelangt, ist in Textabb. 1677, 1678 und 1679 dargestellt.

Digitized by Google



Ruhestellung.

Weiche unbesetzt, Hebel frei.

Weiche besetzt, Hebel gesperrt.

Vorrichtung zur Verhinderung des Umstellens von Weichen unter Fahrzeugen.

Wenn sich die Sicherung auf eine einzelne Weiche bezieht, ist unter a der zugehörige Weichenhebel zu verstehen, der mit einer Verschlufsscheibe b versehen ist, und durch den Riegel c mit den Verschlufsschiebern des Stellwerkes in Verbindung steht. Nach der Ruhestellung (Textabb. 1677) mufs zum Umstellen des Hebels die Sperre d aus c entfernt werden, wobei die Schliefser e und f, und zwar f früher als e, geschlossen werden. Ueber der Scheibe b liegt die Sperre g, auf die der Elektromagnet h wirkt, dessen durch Schliefser l und Anker k in der Ruhestellung geschlossene Leitung über ein Wechselfenster m geführt ist, an dem der Wärter erkennt, ob die Weiche frei oder besetzt ist. Anker k steht unter dem Einflusse des Elektromagneten i, dessen Wickelung dem Strome geringern Widerstand bietet, als h. Vor der zu sichernden Weiche liegt die Sonder-Schienenstreke o, die ihr gegenüber liegende Schiene p ist mit der Erde verbunden. Ist o mit p durch eine Achse verbunden, während der Schliefser f durch den Stellwerkswärter zum Umlegen des Hebels geschlossen ist, so besteht der Stromkreis: Erde, Batterie, f, i, o, q, p, Erde (Textabb. 1678). In diesem Falle wird k angezogen und l abgehoben, so dafs h stromlos bleibt und g nicht angezogen wird. Ist aber die Weiche nicht besetzt (Textabb. 1679), so ist die Leitung des Elektromagneten i beim Umlegen des Hebels zwischen o und p unterbrochen, der Schliefser bei l dagegen geschlossen. Der Stromweg ist dann von der Batterie über e, h, l, k, Fenster, Batterie geschlossen, wobei Fenster m aus roth in weifs wechselt, g von h gehalten wird und demgemäfs der Hebel umgelegt werden kann.

Die gleiche Einrichtung für eine Fahrstrafse ist in den Textabb. 1680 bis 1685 veranschaulicht, wobei das auf „Fahrt“ stehende Signal durch den fahrenden Zug selbst für die nothwendige Dauer der Fahrstrafsensicherung in der Fahrstellung festgehalten wird. Um das Fahrsignal A (Textabb. 1680) in Fahrstellung bringen zu können, mufs die Achse a mit der Scheibe b um den $\sphericalangle$ α gedreht werden, wodurch die in Textabb. 1681 dargestellte Lage entsteht. In dieser Lage sind die sämmtlichen Weichen der Fahrstrafse in richtiger Stellung verschlossen Das Zurückstellen des Signales, also der Achse a mit b, ist nur möglich, wenn der über b angeordnete Sperrhaken c von dem Elektromagneten d festgehalten wird, dieser also erregt ist. Unter der Voraussetzung, dafs die Stromschliefser h und k aufliegen, wird d erregt, sobald Stromschliefser e aufgelegt wird, was der Wärter vor der Rückstellung des Signales zwangsweise vornehmen mufs. So lange h und k geschlossen sind, kann der Wärter das Signal auf „Fahrt“ und auf „Halt“ stellen. Befährt aber der Zug bei „Fahrt“-Stellung des Signales A die Sonder-Schienenstrecke x (Textabb. 1681), so legt dessen erste Achse die Leitung: Erde, Batterie, f, o, x an Erde, wobei sich der Schliefshebel g von f angezogen auf den Haken des Hebels i legt, und den Schliefser h öffnet. Jetzt kann der Wärter mittels Anlegens des Schliefsers e die Leitung des Elektromagneten d nicht mehr schliefsen, so dafs der Haken c das Zurückstellen des Signalhebels und das Umlegen der Weichenhebel verhindert. Hat der Zug die Sonder-Schienenstrecke x verlassen und kommt die erste Achse auf die Sonder-Schienenstrecke y (Textabb. 1682), so legt sie die Leitung: Erde, Batterie, l, n, y an Erde, wodurch i von l angezogen g frei giebt, so dafs sich h schliefst und k öffnet. Ist die letzte Achse über y hinausgefahren (Textabb. 1683), so geht i zurück und schliefst k. Jetzt ist der Ruhezustand der Textabb. 1680 wieder hergestellt und das Signal kann nach Anlegen des Schliefsers e wieder auf „Halt“ gelegt werden

Digitized by Google

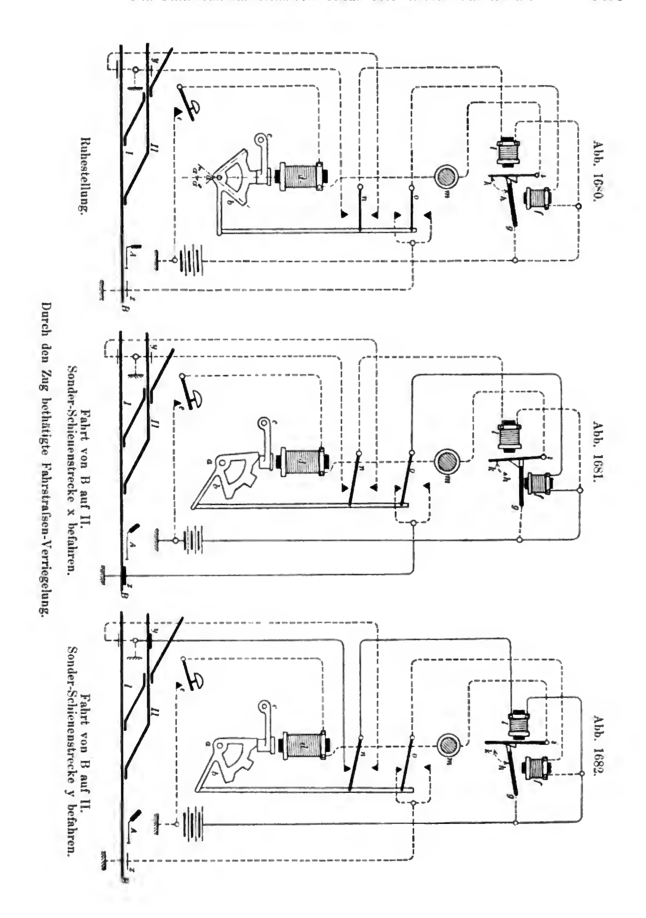
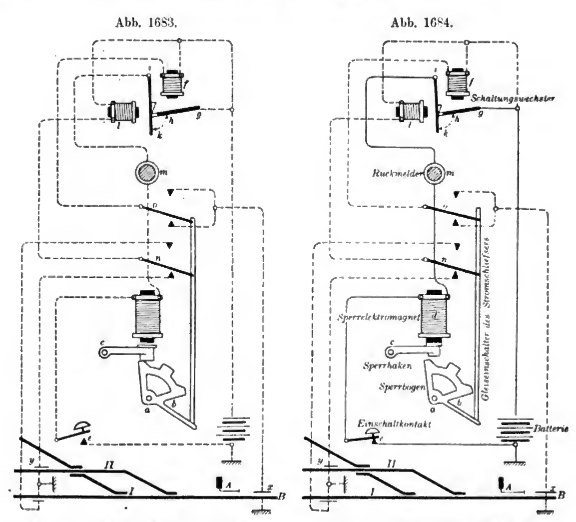


Abb. 1680. Ruhestellung.

Abb. 1681. Fahrt von B auf II. Sonder-Schienenstrecke x befahren.

Abb. 1682. Fahrt von B auf II. Sonder-Schienenstrecke y befahren.

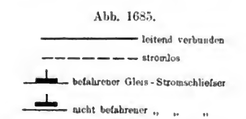
Durch den Zug bethätigte Fahrstrafsen-Verriegelung.



Fahrt von B auf II, Schliefser verlafsen.

Stationskurbel zum Zurücklegen frei.

Abb. 1685.



Zeichenerklärung zu Textabb. 1680 bis 1684.

Durch den Zug bethätigte Fahrstrafsen-Verriegelung.

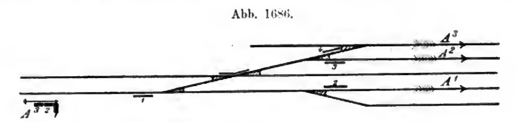
(Textabb. 1684). m ist ein Wechselfenster, Rückmelder, an dem der Wärter beim Drücken auf e erkennt, ob der Signalhebel auf „Halt“ gestellt werden kann, ob also die Fahrstrafse wieder frei ist.

Von mechanisch wirksamen Fahrstrafsensicherungen, die durch den Zug ausgelöst werden, wurde etwa gleichzeitig mit dem Zwez'schen Riegel vom Verfasser eine Festlegung des Fahrstrafsenhebels in Verbindung mit dem S. 1291 beschriebenen Zeitverschlusse in Vorschlag gebracht. Der Fahrstrafsenhebel war zu diesem Zwecke als Stellhebel ausgebildet, und bewegte durch Doppeldrahtzug eine am Ende der Fahrstrafse gelagerte Rolle, die sich beim Ziehen des Fahrstrafsenhebels gegen Rückstellen selbstthätig sperrte. Diese Sperrung wurde durch

die erste Achse des darüber rollenden Zuges aufgehoben, aber zugleich durch einen Zeitverschlufs ersetzt, der sie erst einige Sekunden nach Vorbeifahrt der letzten Achse frei gab. Hiermit war jedoch in sofern eine Betriebserschwernis verbunden, als jede Aenderung in der Fahrordnung schon nach Umlegung des Fahrstrafsenhebels eine örtliche Auslösung der am Ende der eingestellten Fahrstrafse liegenden Sperrrolle erforderlich machte.

Neuerdings sind für denselben Zweck nach einem Vorschlage von Schwarz[743]) mehrfach Fühlschienen angewandt, die indes das Zurücklegen des gezogenen Fahrstrafsenhebels in die Ruhelage nur dann verhindern, wenn sich auf bestimmten, entsprechend gewählten Gleistheilen Achsen befinden. Bei einfachen Bahnhofsverhältnissen und nicht zu kleinen Zuglängen wird die Anwendung je einer Fühlschiene vor und hinter der letzten Spitzweiche jeder Fahrstrafse nach Textabb. 1686 genügen, um von dem Auflaufen der ersten Achse auf die Schiene 1 bis nach dem Durchfahren des gesammten Weichenbezirkes eine Aenderung in der Lage der abhängigen Weichen zwangsweise zu verhindern.

Abb. 1686.



Lage der Fühlschiene nach Schwarz.

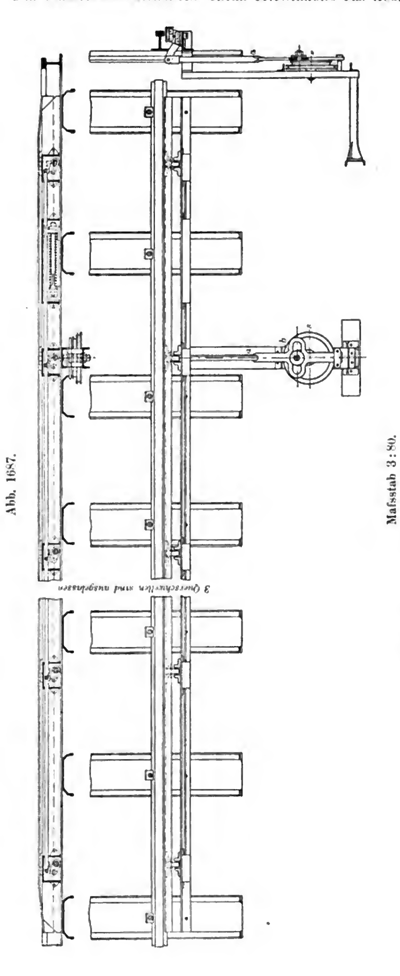
Die Ausbildung einer solchen, an einen besondern Stellhebel anzuschliefsenden Fühlschiene nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh ist in Textabb. 1687 dargestellt. An die Stellrolle s ist die vom Stellwerke kommende doppelte Drahtleitung angeschlossen, durch die bei jeder Hebelumstellung eine volle Kreisbewegung auf die Stellrolle übertragen wird. Die zugehörige Stellstange a erhält hierbei durch den an der Rolle befestigten Mitnehmerbolzen b eine hin- und hergehende Bewegung, durch die die Fühlschiene im Verlaufe jeder Hebelstellung gehoben und gesenkt wird. Die Fühlschienen-Stellhebel mit derselben Einrichtung, wie die Weichenhebel, können daher sowohl in der Ruhe-, als auch in der gezogenen Stellung nur umgelegt werden, wenn sich kein Fahrzeug auf der Fühlschiene befindet.

Die Abhängigkeit im Stellwerke zwischen Fühlschienen und Fahrstrafsenhebeln ist bei der Bauart von Zimmermann und Buchloh nach Textabb. 1688 als Wechselverschlufs so eingerichtet, dafs die abhängigen Fühlschienenhebel vor dem Umlegen eines Fahrstrafsenhebels aus der Grundstellung in die gezogene Stellung gebracht werden müssen, rückwärts die Grundstellung der Fühlschienenhebel vor der Ruhelage des Fahrstrafsenhebels hergestellt sein mufs. Der erste Theil des Verschlusses wird durch die auf S. 987 behandelten Verschlufsstücke an den Langwellen der Fahrstrafsenhebel einerseits und den Querwellen der Fühlschienenhebel anderseits bethätigt, der Verschlufsstein c ist jedoch lose auf seine Querwelle gesteckt und wird durch die Stifte d des fest auf der Querwelle sitzenden

[743]) Organ 1900, S. 282.

Digitized by Google

Abb. 1687.

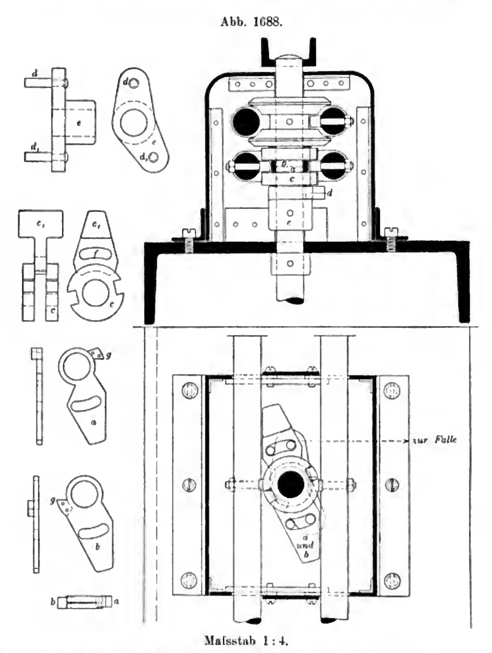


Maſsstab 3:80.

Fühlschienen mit Stellhebel, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Abb. 1688.



Mafsstab 1 : 4.

Wechselverschlufs der Hebel für Fühlschiene und Fahrstrafse, Zimmermann und Buchloh.

Mitnehmers e beim Umlegen aus der Grundstellung in die gezogene Stellung so mitgenommen, dafs die Verschlufsstifte der abhängigen Langwellen in die Ausschnitte des Querwellensteines eintreten können. Der abhängige Fahrstrafsenhebel kann hiernach in die gezogene Stellung gebracht werden, wobei die Flügel a oder b, die sich in der Ruhelage mit den Ansätzen g gegen den Verschlufsstift legen, ihren Halt verlieren, und nachfallend das Zurückgehen der Langwellenstifte verhindern. Der hierdurch in der gezogenen Stellung festgelegte Fahrstrafsenhebel wird erst wieder frei, wenn der Fühlschienenhebel seine Grundstellung erhalten hat. Hierbei werden die Flügel a, b durch Stift d^1 des Mitnehmers e wieder gehoben, während d sich in dem Langschlitze f des Verschlufssteines abwärts bewegt, so dafs der letztere nach Heraustreten des Langwellenstiftes aus dem Steine in Folge seines Uebergewichtes c^1 nachfallend den Verschlufs des Fahrstrafsen-

Digitized by Google

hebels in der Grundstellung wieder herstellt. Durch einen gewöhnlichen Lang- und Querwellenverschlufs ist aufserdem dafür gesorgt, dafs der Fühlschienenhebel nicht schon während der „Fahrt"-Stellung des Signalhebels selbst in die Grundstellung zurückgelegt werden kann.

Durch diesen Wechselverschlufs zwischen Fühlschienen- und Fahrstrafsen-Hebel können die zur Fahrstrafsensicherung angeordneten Fühlschienen in beliebiger Auswahl von mehreren Signalhebeln abhängig gemacht werden. Nach Textabb. 1686 würden beispielsweise für die Fahrt A^1 die Fühlschienen 1 und 2, für A^2 1 und 3 und für A^3 die Fühlschienen 1 und 4 von dem betreffenden Fahrstrafsenhebel durch Wechselverschlufs abhängig zu machen sein. Wird für die Fahrt A^2 auch die Fühlschiene 4 in den Verschlufs mit einbezogen, so dient diese zugleich als Sicherheit dafür, dafs der vorgeschriebene lichte Raum an der Trennungsweiche frei ist.

Für gröfsere Bahnhöfe ist die Durchführung dieser Sicherungsanordnung mit hohen Kosten verknüpft, so dafs meist nur eine Fühlschiene an der Grenze der einzelnen Fahrstrafsen angeordnet wird. Hierbei tritt zwar die zwangweise Wirkung erst ein, wenn die erste Zugachse auf die Fühlschiene aufläuft, jedoch ist schon ein aufsergewöhnliches Zusammentreffen unglücklicher Umstände nöthig, um hierbei eine Zuggefährdung durch vorzeitiges Weichenumstellen möglich erscheinen zu lassen.

Zur Erzielung einer vollständig zwanglänfigen Sicherung auch mittels einer am Ende der Fahrstrafse angebrachten Fühlschiene wird von Zachariae[744]) die Verbindung der Fühlschiene mit einem Taster in Vorschlag gebracht, der durch das Ziehen eines Sperrschienenhebels im Stellwerke zur Auslösung durch den Zug bereit gestellt wird, gleichzeitig aber die Zurücklegung des Fühlschienenhebels im Stellwerke so lange hindert, bis er durch den Zug niedergedrückt worden ist. Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist dieselbe, wie bei der oben erwähnten Verbindung des Zeitverschlusses mit einer von einem Fahrstrafsenhebel gestellten Rolle am Ende der Fahrstrafse, und hat auch wegen der schon angeführten Betriebserschwernis keine erhebliche Verwendung gefundsn.

Als dritte Form der Fahrstrafsensicherung durch die Mitwirkung des Zuges sind auch Verbindungen der beschriebenen elektrischen und mechanischen Auslösevorrichtungen mehrfach in Vorschlag gebracht. Schon in den älteren Anordnungen von Wegener[745]) und von Leschinsky[746]) wurden Druckschienen vorgeschlagen, die in Verbindung mit Stromschliefsern an den Fahrgleisen angebracht werden sollten, bei deren Befahren durch die letzte Achse des Zuges die Auslösung des beim Ziehen eines Fahrsignales in gezogener Stellung selbstthätig festgelegten Fahrstrafsenhebels auf elektrischem Wege herbeigeführt wird. Bei den neueren Ausführungen dieser Art handelt es sich gewöhnlich um die Fahrstrafsensicherung durch den Zwez'schen Riegel, oder das Siemens'sche Sperrfeld, zu deren Auslösung statt der Sonder-Schienenstrecke eine vom Stellwerke aus bediente Fühlschiene mit dem Schienen-Stromschliefser verbunden wird. Die Riegelung im Stellwerke zum Zwecke der Fahrstrafsenfesthaltung kommt hierbei nicht unmittelbar auf den Fahrstrafsenhebel, sondern auf den vorher in die gezogene Stellung zu bringenden Fühlschienenhebel in seiner gezogenen Stellung zur Wirkung, während

[744]) Centralblatt d. Bauverw., 1899, S. 325.
[745]) D. R. P. 74406.
[746]) D. R. P. 84618 und 84917; Organ 1899, S. 91.

Digitized by Google

die Fühlschiene selbst am Ende der zu sichernden Fahrstrafse so angeordnet wird, dafs sie eher befahren wird, als der Schienen-Stromschliefser. Durch den Schienen-Stromschliefser wird zwar mit der ersten auffahrenden Achse die elektrisch bethätigte Festhaltung im Stellwerke ausgelöst, an ihre Stelle ist aber die Festhaltung durch die zuvor belastete Fühlschiene getreten, deren Stellhebel wieder vor dem gezogenen Fahrstrafsenhebel in die Ruhelage gebracht werden mufs. Die Abhängigkeit zwischen Fahrstrafsen- und Fühlschienen-Hebel kann hierbei die vorher beschriebene Einrichtung der Textabb. 1688 erhalten, wobei nach Bedarf eine beliebige Anzahl von Fahrstrafsen in Abhängigkeit von derselben Auslöseeinrichtung gebracht werden kann.

Unter einfachen Verhältnissen läfst sich die Abhängigkeit zwischen Fahrstrafsen- und Fühlschienen-Hebel dadurch vereinfachen, dafs die Bedienung des Fühlschienenhebels von vorn herein zwischen Fahrstrafsen- und Signal-Hebel-Bedienung eingeschaltet wird. Hierbei wird erst der in der Ruhelage verschlossene Fühlschienenhebel durch den gezogenen Fahrstrafsenhebel zum Umlegen frei gegeben, der Fühlschienenhebel schliefst hierauf den Signalhebel auf. Bei dieser Anordnung wird schon durch den gewöhnlichen Gegenseitigkeits-Verschlufs erreicht, dafs rückwärts erst der Signalhebel auf „Halt" und sodann der Fühlschienenhebel in die Grundstellung gebracht werden mufs, bevor der Fahrstrafsenhebel in die Ruhelage zurückgestellt werden kann. Diese Reihenfolge entspricht daher der beabsichtigten Fahrstrafsensicherung, und kann mit den gewöhnlichen Verschlufseinrichtungen immer erreicht werden, wenn für jede Fühlschiene mit Stromschliefser nur eine Fahrstrafse in Frage kommt.

Digitized by Google

D. V. Weichensicherung durch Handverschlufs.

Bei den zuvor behandelten Sicherungseinrichtungen ist die Abhängigkeit zwischen den Signalen und Weichen dadurch hergestellt, dafs die Stelleinrichtungen der Signale und die Hebel zum Stellen oder Verriegeln der Weichen in einem gemeinschaftlichen Stellwerke vereinigt und in der für den Zugverkehr erforderlichen Weise von einander abhängig gemacht werden. Bevor man dazu überging, die Hebel derartig zusammen zu fassen, Weichen und Signale also noch an ihrem Standorte bediente, brachte man vielfach das Signal einer Fahrstrafse mit den zu dieser gehörigen Weichen, Schranken oder Sperrbäumen in der Weise in Abhängigkeit, dafs man die letzteren mit Hülfe von Schlössern verriegelte und dem Wärter die Möglichkeit, das Signal auf „Fahrt" zu ziehen, erst gab, nachdem diese Verriegelung vorgenommen war. Allerdings verwendete man diese Art der Abhängigkeit nur da, wo es sich um ein oder zwei Weichen handelte, nur ausnahmsweise machte man davon für umfangreiche Weichenbezirke Gebrauch.

Die Aufgabe, das Ziehen der Signale nur nach Verriegelung aller Weichen der Fahrstrafse zu ermöglichen, wird bei dieser Einrichtung in folgender Weise gelöst.

Für eine Zugfahrt werden die Zungen der Weichen in der vorgeschriebenen Lage durch Umdrehen eines Schlüssels in einem mit der Weiche fest verbundenen Schlosse verriegelt. Nach der Verriegelung werden die Schlüssel aus den Schlössern heraus gezogen, was nur in der Verschlufsstellung der Schlösser möglich ist, und in einen Verschlufskasten eingefügt. In diesem stehen Schlösser mit Schiebern in Verbindung, die durch die eingesteckten Schlüssel bewegt werden. Sind die Schlüssel aller Weichen einer Fahrstrafse in den Verschlufskasten gesteckt, so wird ein Schieber, der bis dahin den zugehörigen Signalschlüssel festgehalten hat, frei beweglich und der Signalschlüssel kann gedreht und dem Verschlufskasten entnommen werden. Mit diesem Schlüssel wird der Verschlufs des Signalhebels gelöst, worauf das Signal in die „Fahrt"-Stellung gebracht werden kann. Durch die Entnahme des Signalschlüssels sind aber die Weichenschieber und damit die Weichenschlüssel festgelegt. Die Abhängigkeit zwischen den Schlüsseln ist also genau dieselbe, wie zwischen den Hebeln eines Stellwerkes.

Bei diesem freilich sichern Verfahren besteht der Uebelstand, dafs der Weichensteller zwischen den Weichen, dem Verschlufskasten und den Signalen hin und her laufen mufs, also nicht nur der Betrieb oft in unzulässiger Weise verlangsamt, sondern auch die Mannschaft den Unbilden des Wetters und den Gefahren des Betriebes ausgesetzt wird. Für gröfsere Bezirke und für Bahnhöfe mit einigermafsen lebhaftem Verkehre kann daher diese Einrichtung kaum in Frage kommen, und ihre neuerdings wieder namentlich in Frankreich durch Bouré[747]) auf einer

[747]) Organ 1901, S. 168.

Digitized by Google

Anzahl von Bahnhöfen erfolgte Einführung kann keineswegs als ein Fortschritt im Sicherungswesen betrachtet werden. Anderseits kann es auf Bahnhöfen mit schwachem Verkehre zweckmäfsig sein, einzelne für die Fernbedienung oder Verriegelung unbequem liegende Weichen, Sperrbäume oder Wegeschranken in die Sicherungsanlagen mit Hülfe derartiger Schlüssel-Abhängigkeiten einzubeziehen, namentlich bei langgestreckten Bahnhöfen mit einfacher Gleisanordnung, bei denen sich an dem einen Bahnhofsende nur eine selten umzustellende Eingangsweiche befindet, für deren Bedienung die Aufstellung eines besondern Postens schon aus wirthschaftlichen Gründen nicht gerechtfertigt erscheint, deren Entfernung von dem Stellwerke an dem andern Bahnhofsende aber für Fernbedienung zu grofs ist. Die Weiche wird dann in ihrer Grundstellung auf das grade Gleis durch ein Weichenschlofs verriegelt, und dessen Schlüssel in den Fahrstrafsen-Verschlufskasten des Stellwerkes so eingefügt, dafs die Ein- und Ausfahrsignale für das Nebengleis festgehalten und nur die für das Hauptgleis freigegeben sind. Dies geschieht am einfachsten dadurch, dafs an dem Schieberkasten ein Schlofs angebracht wird, das in seiner einen Stellung die Fahrstrafsenschieber für die Fahrten im Nebengleise, in der andern die im Hauptgleise verschlossen hält. Soll im Nebengleise Einfahrt oder Ausfahrt stattfinden, so mufs ein Mann mit dem Schlüssel nach der Weiche geschickt werden. Diese Abhängigkeit ist vielfach auch da in Gebrauch, wo es sich darum handelt, die Weiche eines selten benutzten Anschlufsgleises zu sichern. Besonders aber eignen sich derartige Handverschlüsse für die Sicherung des Zugverkehres während eines Bahnhofs-Umbaues. Auf Stationen, wo Ausfahrsignale fehlen, wird der Schlüssel zum Aufschliefsen der auf den geraden Strang verriegelten Weiche auch wohl unmittelbar dem Einfahr-Signalhebel entnommen, der dann nicht mehr gezogen werden kann. Man begnügt sich auch wohl damit, den Schlüssel der verriegelten Weiche bei der Dienststelle aufzubewahren, von der die Freigabe oder die Bedienung des Signales erfolgt, da das Vorhandensein des Schlüssels an dieser Stelle die Stellung der mit der Schlofssicherung versehenen Weiche untrüglich erkennen läfst. Bei dieser einfachen Anordnung liegt aber die Gefahr vor, dafs sich der betriebsleitende Beamte nicht um den Schlüssel kümmert und das Signal zieht, obwohl der Schlüssel noch im Schlosse der falsch liegenden Weiche steckt, eine Gefahr, die übrigens auch bei der vorbeschriebenen zwangsweise hergestellten Abhängigkeit zwischen Weichen und Signal vorliegt, wenn sich die Beamten in den Besitz eines Nachschlüssels zu setzen wissen, was erfahrungsgemäfs vorkommt.

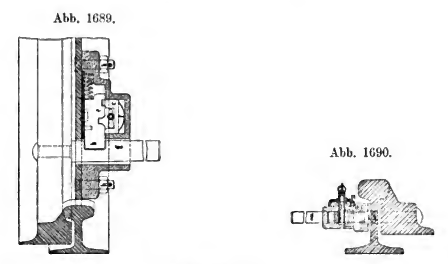
Die älteste Handverschlufssicherung von dem Oberingenieur der ehemaligen braunschweigischen Bahnen Claufs, bei der der Schlüssel nur abgezogen werden kann, wenn die Weiche in einer bestimmten Lage fest geschlossen ist, wird von H. Lüders in Braunschweig angefertigt. Aehnliche Weichenschlösser sind von Eibach, Schwarz und von Richter ersonnen. Bei dem Schlosse von Schwarz[748]) (Textabb. 1689 und 1690) ist der Bolzen g mit der zu sichernden Zunge vernietet, durch Schienensteg und Weichenschlofs hindurch geführt und an entsprechender Stelle mit einem Einschnitte versehen. In diesen greift bei richtiger Weichenlage der Riegel b ein, der durch die Zuhaltung c festgelegt ist. Das Oeffnen geschieht mit dem Schlüssel, durch dessen hintern kurzen Bart zunächst

---

748) Organ 1894, S. 214.

Abb. 1689.

Abb. 1690.



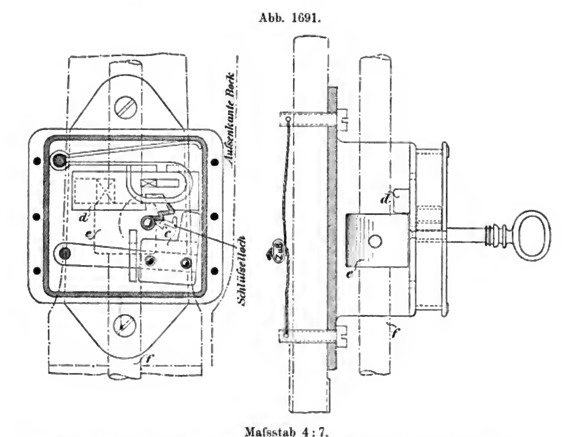
Mafsstab 1 : 10.
Weichen-Handverschlufs von Schwarz.

die Zuhaltung gehoben wird, während der auf der andern Seite sitzende längere Bart den Riegel zurückschiebt. So lange der Riegel b zurückgeschoben ist, kann der Schlüssel nicht herausgenommen werden; wenn die Weiche aber für das richtige Gleis gestellt ist, so tritt der Riegel bei Drehung des Schlüssels nach links in den Einschnitt des Bolzens g. Ist also der Schlüssel aus dem Schlosse herausgenommen und bei der Signalbedienungstelle abgeliefert, so mufs die Weiche richtig stehen. Die Textabb. 1691 bis 1693 stellen ein Schlofs an dem zugehörigen Signalhebel dar, das mit dem dem Weichenschlosse entnommenen Schlüssel geöffnet werden kann. In der Ruhestellung des Signales ist die Fallenstange f durch den Riegel d verschlossen, sie wird frei, sobald der Schlüssel gedreht und dabei der Riegel nach links verschoben ist. Wird hierauf der Hebel umgelegt, so fällt das Gewicht c herunter und sperrt den Schlofsriegel d, wodurch das Zurückdrehen des Schlüssels verhindert ist. Dasselbe geschieht während des Umlegens des Hebels durch den Bund e der Fallenstange, der bei ausgeklinktem Hebel ebenfalls den Schlofsriegel in der aufgeschlossenen Stellung festlegt.

Liegt auf einem gröfsern Bahnhofe mit Stationsblockung eine Weichenverbindung von dem Endstellwerke weit entfernt, aber nahe der Station, so ist es oft bequem, zu ihrer Festlegung statt der Verriegelung den Handverschlufs zu verwenden. Die Schlüssel der Weichenschlösser werden alsdann mit dem Stationsblockwerke in solche Verbindung gebracht, dafs die elektrische Freigabe einer Fahrt an das Endstellwerk mittels der Signalblockfelder nur dann gesendet werden kann, wenn die Weichen in der durch die Fahrt bedingten Lage verschlossen und die Schlüssel in einen Untersatz unter dem Blockwerke eingesteckt sind. Hierbei müssen gegebenen Falles für die beiden Weichenstellungen besondere Schlüssel vorhanden sein. Durch das Einstecken der Schlüssel in den Blockuntersatz wird eine Sperre beseitigt, die bis dahin das Niederdrücken der Blockstange verhindert hat, durch die niedergedrückte Blockstange werden dann die Schlüssel festgehalten. Für diesen Blockverschlufs bedient man sich in der Regel besonderer Schlösser, die in ihrer Bauart von den Weichenschlössern verschieden und weniger kräftig als diese gebaut sind, und stellt die Abhängigkeit zwischen den beiden Schlössern in

Digitized by Google

Abb. 1691.

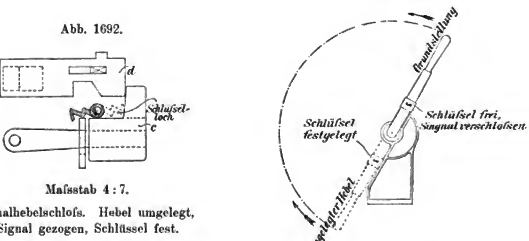


Mafsstab 4 : 7,

Signalhebelschlofs. Grundstellung. Signal auf „Halt" verschlossen.

Abb. 1692.

Abb. 1693.



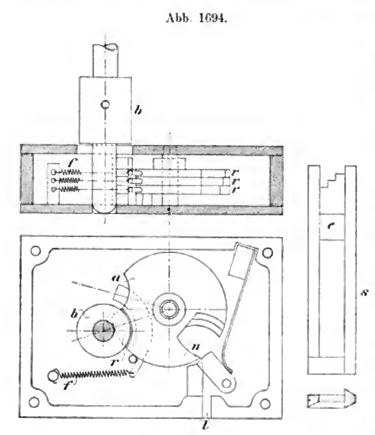
Mafsstab 4 : 7.

Signalhebelschlofs. Hebel umgelegt, Signal gezogen, Schlüssel fest.

Uebersicht der Stellungen des Signalhebelschlosses Textabb. 1691 und 1692, Zimmermann und Buchloh.

der Weise her, dafs man die Schlüssel durch verlötheten oder verschweifsten Ring fest mit einander verbindet, so dafs sie in ihrer Wirkungsweise für die Herstellung der Abhängigkeiten als ein Schlüssel betrachtet werden können. Textabb. 1694 zeigt ein von Siemens und Halske für diesen Zweck vielfach verwendetes Blockschlofs. So lange sich der Schlüssel nicht im Schlosse befindet, stöfst die Blockstange b gegen die scheibenförmigen Riegel r des Schlosses. Durch Einstecken des Schlüssels in das Schlofs bei l werden die Scheiben so weit gedreht, bis sich ihre Ausschnitte a unter der Blockstange befinden, gleichzeitig treten die Nasen n der Scheiben in einen Einschnitt e des Schlüssels und halten diesen fest. Ist die Blockriegelstange abwärts bewegt, so legt sie sich in die Ausschnitte a der Scheiben und hindert diese an ihrer Rückbewegung durch die Federn f, dadurch wird auch der Schlüssel in dem Schlosse zurückbehalten.

Abb. 1694.



Mafsstab 2:3.
Blockschlofs von Siemens und Halske.

Von Wegener[749]) sind in neuerer Zeit sogenannte Wechselschlösser vorgeschlagen, ein Kasten mit zwei Schlössern, deren Riegel sich gegenseitig sperren, so dafs nur der eine oder der andere Schlüssel aus dem Kasten entnommen werden kann. Von diesen beiden Schlüsseln kann beispielsweise der eine zum Verschlusse der Weichen, der andere als Signalschlüssel dienen; der letztere ist dann nur frei, wenn der Weichenschlüssel die Weiche verriegelt hat. Bei diesen Schlössern ist kein besonderer Verschlufskasten erforderlich, da nur durch Verriegelung der einen Betriebsvorrichtung der Schlüssel für die Verriegelung oder Entriegelung einer zweiten frei wird.

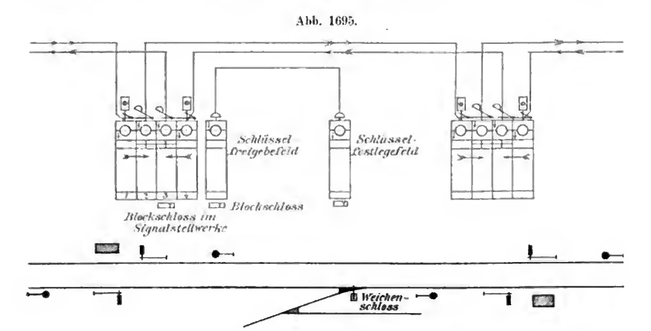
Die Weichensicherung durch Handverschlufs ist wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit in Anlage und Betrieb von besonderer Bedeutung für Anschlufsweichen auf freier Strecke, wenn am Anfange der Strecke ein Ausfahrsignal steht, oder wenn die Anschlufsweiche zwischen zwei Blockposten liegt. Das Signal am Eingange der Strecke darf alsdann nur gezogen werden können, wenn die Anschlufsweiche für das gerade Gleis gestellt und verriegelt ist. Am meisten empfiehlt sich für Herstellung dieser Sicherung eine Anordnung, bei der die auf das gerade Gleis gestellte Weiche ständig verriegelt gehalten wird, und sich der Weichenschlüssel

[749]) Organ 1903, S. 9.

Digitized by Google

unter dem Verschlusse eines Blockfeldes befindet, das in der Nähe der Weiche untergebracht ist (Textabb. 1695). Mit diesem Blockfelde arbeitet ein zweites Blockfeld bei dem Nachbarwärter zusammen. Damit dieses letztere bedient und so das Schlüsselfestlegefeld freigegeben werden kann, mufs ein Schlüssel in ein unter seiner Riegelstange befindliches Blockschlofs eingesteckt sein. Dieser Schlüssel befindet sich gewöhnlich in dem Signalstellwerke bei dem Nachbar-Wärter, und gestattet nur dann die „Fahrt“-Stellung des Signales, wenn er im Stellwerke

Abb. 1695.



Sicherung einer Anschlufsweiche auf freier Strecke durch Schlüssel und Blockfeld. Siemens und Halske.

steckt. Soll der Anschlufs bedient werden, so wird der Schlüssel, wenn das Signal auf „Halt“ steht, aus dem Stellwerke genommen, in den Untersatz des Schlüsselfreigabefeldes gesteckt und durch Blocken dieses Feldes festgelegt, zugleich aber wird das Schlüsselfestlegefeld an der Weiche freigegeben. Der Zugführer schliefst, sobald der Zug an die Weiche herangekommen ist, mit dem freigewordenen Schlüssel das Weichenschlofs auf und bedient die Weiche. Nach Beendigung des Verschiebegeschäftes wird die Weiche wieder in die Grundstellung gebracht, verschlossen, und der Schlüssel durch Blocken des Festlegefeldes wieder unter Verschlufs gelegt, wodurch der Signalschlüssel des rückwärts liegenden Postens wieder frei wird, so dafs der Signalverschlufs mit ihm wieder aufgehoben werden kann.

Eine eigenartige Anordnung einer Signal- und Weichensicherungsanlage mit Festlegung der Weichen durch Schlösser, die von den bisher beschriebenen Einrichtungen in wesentlichen Punkten abweicht, ist von Siemens und Halske[750]) in der Mitte der 70er Jahre für eine Anzahl gröfserer Bahnhöfe ausgeführt worden[751]). Die Weichen werden einzeln bedient und für Zugfahrten seitens der Weichensteller durch Riegel mit elektrischer Auslösung, die mit den Weichenzungen

[750]) Organ 1883, S. 43.
[751]) S. 928.

Digitized by Google

in fester Verbindung stehen, durch Umdrehen eines kräftigen, im Riegelgehäuse steckenden Schlüssels verschlossen. Dieser Verschlufs kann nur durch die Station auf elektrischem Wege durch Induktorwechselströme aufgehoben werden. Mit dem Verschlusse der Weichen werden Stromschliefser bewegt, über die die Freigabeströme für die Signale geleitet werden. Nur wenn alle zu einer Fahrstrafse gehörigen Weichen in der richtigen Lage verriegelt sind, ist die betreffende Signalfreigabeleitung über diese Stromschliefser geschlossen. Nach jeder Zugfahrt hebt der Stationsbeamte mittels eines Entriegelungsfeldes, Wechselstromblockfeldes, die Verriegelung der Weichen wieder auf. Das Entriegelungsfeld wird bei der nächsten Freigabe der Signale wieder frei. Die nach dieser Einrichtung gebauten Anlagen haben sich gut bewährt und sind zum Theil noch heute im Betriebe. Sie erfordern aber viele Leute an den Weichen und sind nach der Einführung der Zusammenfassung der Weichenhebel in Stellwerken nicht weiter verwendet.

Digitized by Google

D. VI. Sicherung der Zugfolge, Streckenblockung.

VI. a) Allgemeines; Zweck der Streckenblockung.

Die Streckensicherung durch elektrische Blockung der Strecken- und Bahnhofsignale ist früher[752]) im Allgemeinen beschrieben.

Der Zweck der Streckenblockung besteht darin, zu verhindern, dafs ein Zug in eine der Theilstrecken, Blockstrecken A—B, B—C, C—D, D—E (Textabb. 1009, S. 930) der Strecke A—E einfahren kann, so lange sie noch von dem voraufgefahrenen Zuge besetzt ist. Dies wird dadurch erreicht, dafs vor jeder Blockstrecke ein Armsignal aufgestellt wird, das für einen nachfolgenden Zug in der Haltlage verschlossen bleibt, so lange sich ein Zug in der vorliegenden Strecke befindet. Die Durchfahrt eines Zuges durch eine von dem voraufgefahrenen Zuge nicht mehr besetzte Blockstrecke, etwa B—C der Textabb. 1009, spielt sich demnach folgendermafsen ab:

1) das Signal b wird auf „Fahrt" gestellt,
2) der Zug fährt in die Blockstrecke B—C,
3) das Signal b wird hinter dem vorbeigefahrenen Zuge in die „Halt"-Lage gebracht und in dieser verriegelt,
4) das Signal c wird auf „Fahrt" gestellt,
5) der Zug fährt aus der Blockstrecke B—C heraus und in die Blockstrecke C—D ein,
6) das Signal c wird hinter dem Zuge in die „Halt"-Lage gebracht und in dieser verriegelt,
7) das Signal b wird wieder entriegelt.

Die zur Sicherung dieser Reihenfolge erforderlichen Vorrichtungen sollen im Nachstehenden beschrieben werden.

Der Streckenblockung dient das übliche Armsignal. Das oder die Signale, die am Anfange der ersten von der Station ausgehenden Blockstrecke liegen, heifsen Stationsausfahrsignale, die an der Grenze zweier Blockstrecken stehenden heifsen Blocksignale, und das am Eingange des Nachbarbahnhofes am Ende der letzten Blockstrecke Stationseinfahrsignal. Die Blocksignale gelten somit als Ausfahrsignale aus der rückliegenden und als Einfahrsignale in die vorliegende Blockstrecke. Da die Blockstrecken der beiden Gleise einer zweigleisigen Bahn der Länge nach meist zusammenfallen, so werden die beiden Blocksignale für beide Richtungen oft an einem Maste angebracht, wie b^{I} b^{II} der Textabb. 1020 S. 939, ein Verfahren, das neuerdings jedoch vielfach verlassen wird, weil dieser Mast für eines der Gleise ungünstig steht. In Deutschland erhalten alle Einfahr- und Blocksignale Vorsignale, in Süddeutschland auch die Ausfahrsignale, deren Vorsignale meist an, oder nahe bei den Einfahrmasten aufgestellt werden, und dazu

[752]) D. III, S. 929.

Digitized by Google

dienen, dem Führer eines Zuges bereits vor der Station anzuzeigen, ob er die Station ohne Aufenthalt durchfahren kann.

Die Signale und Vorsignale werden in üblicher Weise durch Doppeldrahtleitungen gestellt und auf den Stationen, wo die Ein- und Ausfahrsignale zu den Stellwerken gehören und gleichzeitig zur Sicherung der Fahrstrafsen benutzt werden, mit den Signalhebeln oder Signalkurbeln der Weichen- und Signal-Stellwerke verbunden, während sie auf den Blockstationen der freien Strecke in gleicher Weise an besondere einfachere Signalstellwerke, etwa die viel benutzte „Semaphorenwinde“ von Siemens und Halske angeschlossen werden.

Nachdem der Zug in die Strecke eingefahren ist, soll das Signal in die „Halt“-Lage, der Signalhebel also in die Ruhestellung zurückgebracht werden. Vergifst aber der Wärter diese Rückstellung, dann bleibt das Signal hinter dem Zuge auf „Fahrt“ stehen, letzterer also ungedeckt, und der Zweck der ganzen Streckenblockeinrichtung wäre vereitelt. Es mufs also entweder dafür gesorgt werden, dafs das Signal unter allen Umständen hinter dem Zuge in die „Halt“-Lage übergeht, oder es mufs unmöglich sein, einem zweiten Zuge das Fahrsignal zur Einfahrt in die vom ersten Zuge verlassene Blockstrecke zu geben, bevor das Signal hinter dem ersten Zuge in die „Halt“-Lage gebracht ist. Bei den Blockzwischenstationen (S. 939) wird dies dadurch erreicht, dafs die Freigabe der rückliegenden Strecke erst möglich wird, nachdem das zur Deckung der vorliegenden Strecke dienende Signal hinter dem Zuge auf „Halt“ gebracht ist[753]). Bei den Ausfahrsignalen der Blockendstationen versagt dieses Mittel aber, da es hier keine rückliegende Strecke giebt[754]). Dort bleibt nichts anderes übrig, als diese Signale mit Vorrichtungen zu versehen, die, vom Zuge beeinflufst, den Signalarm selbstthätig in die „Halt“-Lage zurückgehen lassen, und dafür zu sorgen, dafs der Wärter seinen Hebel zunächst in die „Halt“-Lage zurückbringen mufs, bevor er das Signal für einen folgenden Zug wieder in die „Fahrt“-Stellung bringen kann. Jeder auf „Halt“ gestellte Hebel mufs durch die unter IIIb (S. 931) beschriebenen Blockwerke in dieser Stellung verriegelt werden, und um diese Verriegelung, also die Blockbedienung zu erzwingen, ist auf den Blockzwischenstationen die Entriegelung der rückliegenden Strecke nur möglich, wenn die Verriegelung des Signales der vorliegenden Strecke zuvor ordnungsmäfsig erfolgt ist (S. 939).

Bei den Ausfahrsignalhebeln mufs dagegen eine selbstthätig wirkende Sperre angebracht werden, die einen zeitweiligen Verschlufs des Signalhebels bei seiner Rückstellung in die Ruhelage herbeiführt[755]); bei der elektrischen Blockung des Signales wird dann dieser zeitweilige Verschlufs wieder entfernt und durch den elektrischen Blockverschlufs ersetzt.

Die Aufhebung des elektrischen Verschlusses erfolgt nach Ausfahrt des Zuges aus der Blockstrecke mittels elektrischer Ströme, die vom Wärter am Ende der Blockstrecke nach deren Anfang gesandt werden. Dies darf aber erst möglich sein, nachdem der Zug die Strecke vollständig verlassen hat. Deshalb wird die zum Entsenden der Entblockungströme dienende Drucktaste auch nach Zurücklegen des abhängigen Signalhebels so lange durch eine Sperre verschlossen gehalten, bis diese

[753]) III. c. 2. S. 939.
[754]) III. c. 5. γ S. 948.
[755]) III. c. 4. S. 941.

Digitized by Google

durch den fahrenden Zug mittels Schienen-Stromschliefsers ausgelöst ist; so entsteht die elektrische Druckknopfsperre[756]). Vielfach wird an Stelle und auch neben dieser Auslösung durch den Zug selbst eine solche durch die Signalhebelbewegung benutzt, insofern das Signal mindestens einmal auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" gestellt sein mufs, bevor die Drucktaste drückbar wird; das ist die mechanische Druckknopfsperre[757]).

Hiernach ergeben sich verschiedene Anforderungen an die Blocksignale und Stations-Ein- und Ausfahrsignale, die für die Blocksignale an Abzweigungen[758]) noch einige weitere Abweichungen aufweisen. Die bauliche Einrichtung der Stellwerke mit Streckenblockabhängigkeit ist daher im Nachstehenden nach

Blockzwischenstationen,
Block-Endstationen und
Blockstationen mit Abzweigung

unterschieden. Die Blockwerke sind dabei entweder nach der zweitheiligen Form (S. 938) oder nach der viertheiligen Form (S. 960) angeordnet. Die letztere hat vor der erstern die früher[759]) erörterten Vorzüge.

VI. b) Blockzwischenstationen.

b) 1. Die Einrichtung der Blockwerke nach der viertheiligen Form.

1. *a.* Das Blockwerk.

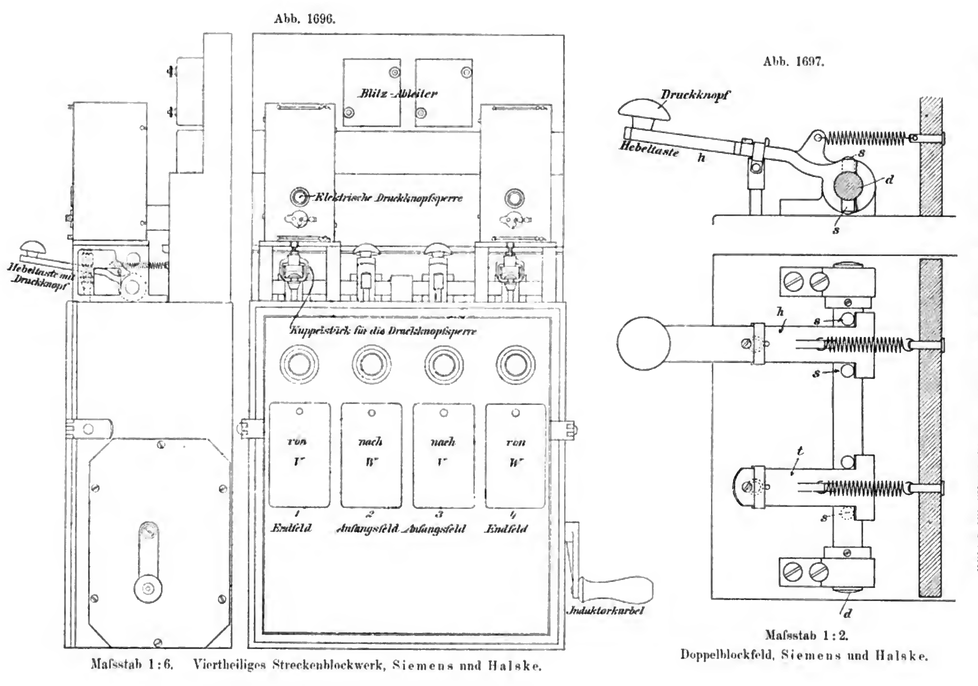
In Textabb. 1696 ist ein Blockwerk für eine Zwischenblockstelle in der Ausführung der preufsischen Staatsbahnen dargestellt. Das erste und zweite Blockfeld sind End- und Anfangsfeld der an dem Posten zusammenstofsenden Blockstrecken der einen, das vierte und dritte dieselben Felder der andern Fahrrichtung. Nur die Anfangsfelder haben Hebeltasten mit Druckknöpfen. Beim Niederdrücken eines Druckknopfes, etwa h, (Textabb. 1697), wird durch Stifte s auf der Drehachse d die verkürzte Taste t des zugehörigen Endfeldes mitgenommen. Beide Felder können also nur gemeinsam bedient werden. Die elektrischen Druckknopfsperren sind durch ein Kuppelungstück mit der Druckstange der Endfelder verbunden, die Lagerböcke der Sperren auf die Oberplatte des Blockgehäuses geschraubt (Textabb. 1696). Wecker und Wecktasten sind nicht vorhanden, da Fernsprecher zur Verständigung zwischen den Blockposten vorgesehen sind.

Aus Textabb. 1698 ist die gewöhnliche Schaltung eines Streckenblockwerkes, des Postens B, ersichtlich. Für die Fahrrichtung A—B—C befinden sich die Felder des Postens B in ihrer Ruhelage; das Endfeld I der Strecke von A nach B ist also geblockt, das Anfangsfeld II der Strecke von B nach C frei. Für die entgegengesetzte Fahrrichtung C—B—A sind, um das Zusammenwirken der einzelnen Blockfelder deutlich zu machen. die für die gleiche Fahrrichtung vorhandenen

---

[756]) S. 935.
[757]) Textabb. 1014, S. 935; III. c. 2. S. 939.
[758]) Textabb. 1032, 1035 und 1036.
[759]) S. 941 und 943.

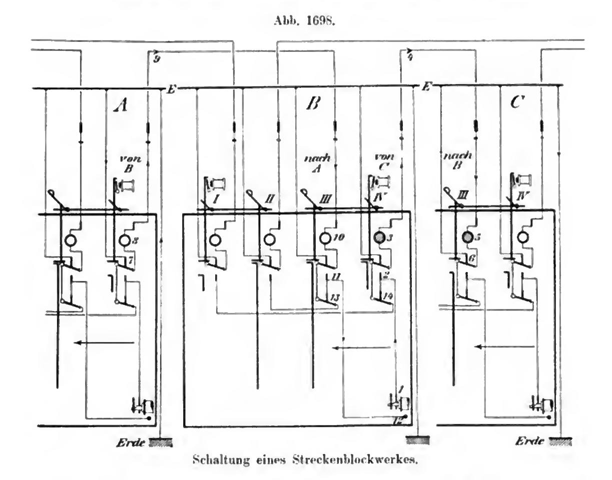
Digitized by Google



Maſsstab 1:6. Viertheiliges Streckenblockwerk, Siemens und Halske.

Maſsstab 1:2. Doppelblockfeld, Siemens und Halske.

Abb. 1698.



Schaltung eines Streckenblockwerkes.

Blockfelder der benachbarten Blockposten mit dargestellt. Es ist angenommen, dafs ein von C kommender Zug grade am Posten B vorbeigefahren ist und die Druckknopfsperre über dem dortigen Endfelde IV ausgelöst hat [760]). Die Strecke von C nach B ist nach Vorbeifahrt des Zuges bei C geblockt worden; das Anfangsfeld III der Strecke in C ist daher gesperrt, das zugehörige Endfeld IV in B frei.

Der Wärter in B drückt nun die Gemeinschaftstaste III/IV nieder, schliefst damit die Schliefser 2 und 11 an den Druckstangen der Felder III und IV und entsendet durch Drehen der Induktorkurbel Blockströme auf dem Wege: Pol 1 des Induktors, Klemme 2 am Endfelde der Strecke von C nach B, Elektromagnet 3 dieses Feldes, Leitung 4, Elektromagnet 5 des Anfangsfeldes III der Strecke von C nach B in C, Klemme 6 dieses Feldes, Erdschiene E des Blockwerkes in C zur Erde, weiter durch die Erde zur Erdschiene des Blockwerkes in A, zur Klemme 7 am Endfelde der Strecke von B nach A, durch den Elektromagneten 8, Leitung 9, Elektromagneten 10 des Anfangsfeldes der Strecke von B nach A, Klemme 11 zum Pole 12 des Induktors. Der Stromkreis ist also geschlossen, die vier Elektromagnete 3, 5, 8 und 10 werden erregt, und die Felder wechseln ihre Stellung. Die Felder 3 und 10 werden geblockt, die Felder 5 und 8 entblockt, die Strecke von B nach A ist also geblockt, während gleichzeitig die Strecke von C nach B entblockt worden ist. Die Stromschliefser 13 und 14 an den Feldern III und IV dienen dazu, gleichzeitiges Bedienen aller vier Felder auszuschliefsen und dadurch zu verhüten, dafs eine zu grofse Stromvertheilung eintritt, die das richtige Arbeiten

[760]) Vergl. Textabb. 1718, S. 1434.

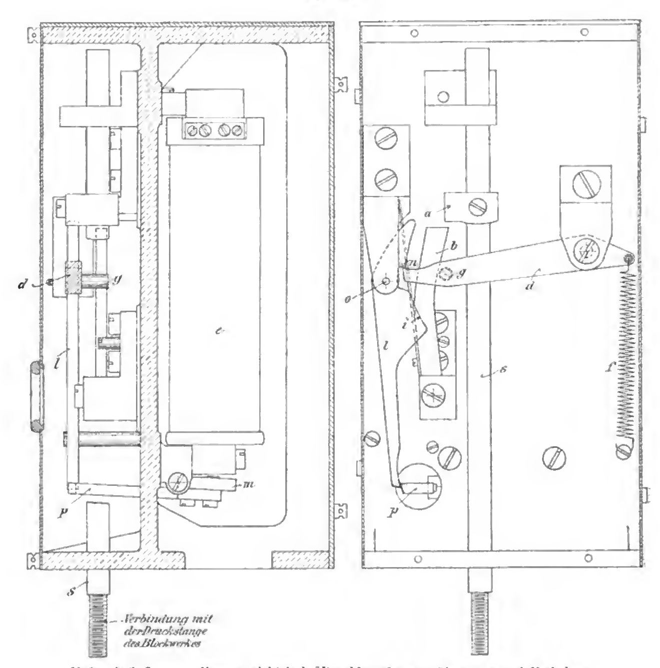
Digitized by Google

der Blockfelder in Frage stellen würde. Durch diese Stromschliefser wird der Induktor beim Drücken der beiden zugehörigen Felder von den beiden anderen Feldern abgehoben.

1. β. Die elektrische Druckknopfsperre.

Die elektrische Druckknopfsperre an dem Streckenendfelde soll verhindern, dafs das Feld zur Freigabe der rückliegenden Strecke bedient wird, bevor der Zug durch Befahren eines Stromschliefsers am Gleise aufserhalb dieser Strecke einen Stromkreis geschlossen hat, in den die Spulen eines Elektromagneten der Sperre eingeschaltet sind. Die Wirkungsweise dieser Sperre ist aus Textabb. 1015 ersichtlich. Die neueste Ausführungsform zeigt Textabb. 1699.

Abb. 1699.



Mafsstab 2:3. Neueste elektrische Druckknopfsperre, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Mit der Druckstange des Endfeldes ist die Stange s in der aus Textabb. 1696 ersichtlichen Weise fest und so verbunden, daſs sie alle Bewegungen dieser Stange mitmachen muſs. In der dargestellten Ruhestellung kann die Stange s nur nach abwärts bewegt werden, bis ihr Ansatz a gegen die Sperrklinke b stöſst. Die Blockstange kann nicht niedergedrückt werden. Zieht aber der Elektromagnet e seinen Anker m an, so wird das an dem Anker sitzende Sperrstück p abwärts bewegt. Die Sperrklinke l verliert dadurch ihre Stützung an dem Sperrstücke und wird durch den Auslösehebel d, der unter der Wirkung einer Feder f steht, und sich an der Nase n des Sperrstückes fängt, um den Punkt o gedreht; dadurch wird die Sperrung des Auslösehebels d am Sperrhebel l aufgehoben. Der Auslösehebel wird mit seinem längern Arme nach oben bewegt und drückt dabei durch den Stift g die Klinke b bei Seite. Die Sperrung der Stange s ist aufgehoben, die Blockstange kann niedergedrückt werden.

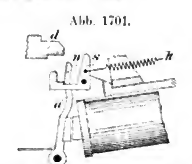
Abb. 1700.

Maſsstab 1 : 2.

Ruhestellung.

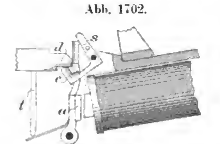
Elektrische Druckknopfsperre, Siemens und Halske.

Abb. 1701.



Anker angezogen und festgehalten.

Abb. 1702.



Blockdruckstange gedrückt, Anker ausgelöst.

Digitized by Google

Beim Niedergange der Stange s drückt ihr Ansatz u den Auslösehebel d wieder in seine unterste Lage zurück, die Sperrklinke l wird dabei durch den Auslösehebel wieder in die Sperrlage zurückgeführt, indem der vordere Theil des Hebels d gegen den Ansatz i der Klinke in ihrer ausgelösten Stellung drückt. Da der Stromkreis, in dem der Elektromagnet e liegt, inzwischen durch Stellung des Signalhebels auf „Halt“ unterbrochen ist, so legt sich das Sperrstück p am Magnetanker selbstthätig vor die Sperrklinke l. Aufserdem ist aber eine in der Zeichnung nicht dargestellte Anker-Abdrückvorrichtung vorhanden, die den Anker m bei der Bewegung der Sperrklinke l in die Sperrlage zwangläufig von den Polen des Elektromagneten entfernt, falls er an ihnen kleben sollte. Mit der Sperrklinke ist eine Farbscheibe verbunden, an deren Stellung ersichtlich ist, in welcher Lage sich die Klinke befindet, ob also eine Sperrung vorhanden ist, oder nicht. An der Grundplatte der Druckknopfsperre ist Raum zur Unterbringung von Stromschliefsern zum Abschalten der Batterie und Herstellen von Abhängigkeiten vorgesehen.

Eine andere weit verbreitete Form der elektrischen Druckknopfsperre ist in Textabb. 1700 bis 1702 dargestellt. An der Grundplatte des zu sperrenden Blockfeldes ist ein Bock befestigt, in dem der Elektromagnet e mit seinem Anker a und dem Fanghebel s angebracht ist. Ist der Anker abgefallen, so legt er sich in den Weg der Nase d der Druckstange des Blockfeldes (Textabb. 1700). Die Stange stöfst daher beim Niedergange auf den Anker und kann nicht weiter bewegt werden. Hat der Elektromagnet den Anker angezogen und hat sich letzterer hinter dem Fanghebel s gefangen, so kann die Druckstange an dem Anker vorbeigeführt werden (Textabb. 1701). Die Nase d stöfst aber bei der Bewegung auf den Ansatz c des Fanghebels, bewegt diesen nach unten und drückt gleichzeitig den Anker von den Elektromagnetpolen ab (Textabb. 1702). Geht die Druckstange dann wieder nach oben, so legt sich der Anker wieder unter die Nase d. Die Stange g dient als mechanische Nothauslösung. Von der Lage des Fanghebels ist die Färbung eines Fensters in der Vorderwand des Blockgehäuses abhängig, die den Zustand der Sperre anzeigt.

b) 2. Die Verbindung des Stellwerkes mit dem Blockwerke.

Die Stellwerke der Blockzwischenstationen werden mit einer Stromschliefseinrichtung versehen, die in den Stromkreis der elektrischen Druckknopfsperre eingeschaltet und nur bei „Fahrt“-Stellung des Signalhebels geschlossen ist. Aufserdem wird vielfach noch eine mechanische Druckknopfsperre angeordnet, die einen zweiten Verschlufs der Druckstange des Blockfeldes bildet, der beseitigt wird, nachdem der Signalhebel einmal in die „Fahrt“-Stellung und wieder in die Ruhelage gebracht ist. Dieser Verschlufs bleibt auch in Thätigkeit, wenn die elektrische Druckknopfsperre in Folge eines Eingriffes bei Störungen beseitigt war. Die mechanische Druckknopfsperre darf erst beseitigt werden können, nachdem der Signalhebel vollständig in die „Fahrt“-Stellung gebracht war, und sie darf nicht

Digitized by Google

schon ausgelöst werden, wenn der Hebel gleich nach Beginn der Bewegung noch einmal auf „Halt“ zurückgestellt wird, ohne daſs der Signalarm auf „Fahrt“ gegangen war.

Bei der ganzen Stelleinrichtung ist auf thunlichst geringes Raumbedürfnis zu achten, da sie in den Wärterbuden der Blockstationsposten untergebracht werden muſs.

Die von Siemens und Halske bei Einführung der Streckenblockung verwendeten Blockwinden sind heute noch in wenig veränderter Gestalt vielfach in Gebrauch und zeichnen sich durch gedrungene Bauart aus. Die beiden Kurbeln k (Textabb. 1703) befinden sich an der Seite des zur Aufnahme der Ketten- oder Seilrollen dienenden Gehäuses[761]; sie sind zum Stellen der Signale etwa um 320° in der Pfeilrichtung zu drehen. Der Drahtweg beim Stellen beträgt 500 mm, die Winde hängt an einem guſseisernen Rahmen R, der unmittelbar oder mittels eines hölzernen Gestelles an der Wand des Stellwerkraumes befestigt wird (Textabb. 1704). An dem Holzgestelle sind auch die Ablenkrollen e angebracht, die die Drahtzüge aus dem Stellwerksraume herausführen. Auf die Winde wird das Blockwerk b ohne Zwischenbau aufgesetzt; die Blockstangen wirken auf

Abb. 1703.

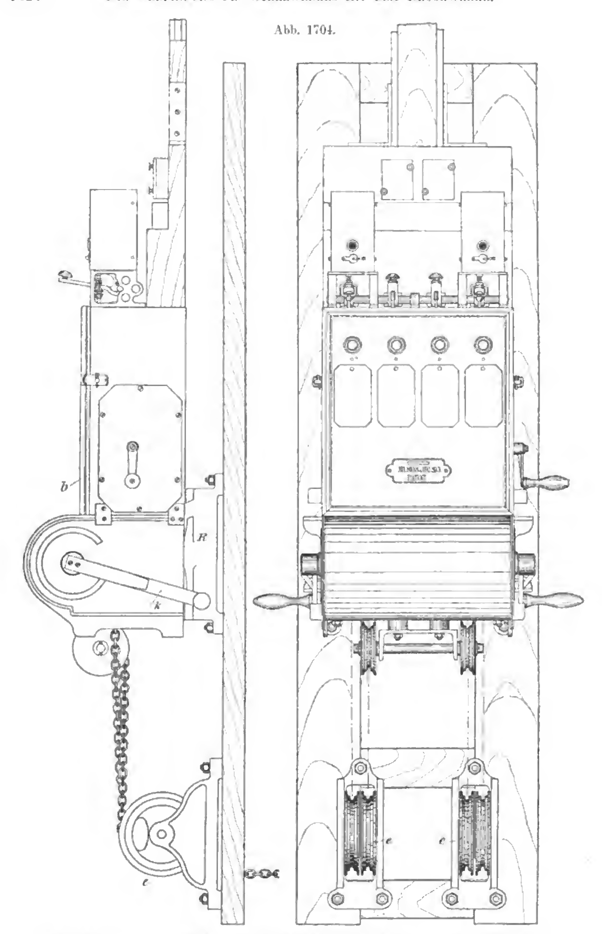
Blockwinde mit 500 mm Drahtbewegung, Siemens und Halske.

Maſsstab 1 : 6.

761) Textabb. 1010. S. 932.

Digitized by Google

Abb. 1704.



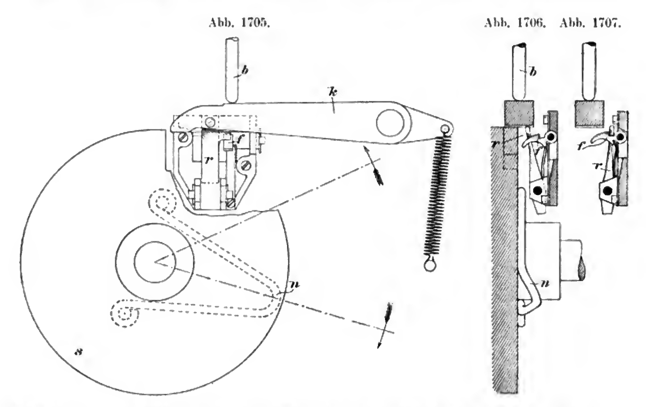
Mafsstab 1 : 10. Blockwinde mit Streckenblockwerk, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Klinken l (Textabb. 1703), die auf einer Achse x drehbar gelagert sind: die Klinken greifen zum Verschliefsen der Kurbeln in Einschnitte d an diesen ein.

Die mechanischen Druckknopfsperren d sind nach Textabb. 1705 bis 1707 an den Seitenwänden befestigt.

Die Blockstange b (Textabb. 1705) drückt beim Niedergehen auf die Klinke k (l der Textabb. 1703) und bewegt diese gegen den Rand der Signalkurbelscheibe s. Der Sperrhebel r legt sich der Klinke in den Weg (Textabb. 1706). Beid er Bewegung der Signalkurbel in die „Fahrt"-Stellung drückt aber der Bügel n den Sperrhebel bei Seite, der sich dabei hinter den Fanghaken f setzt und durch diesen festgehalten wird (Textabb. 1707). Nun kann die Klinke k vollständig niedergedrückt,



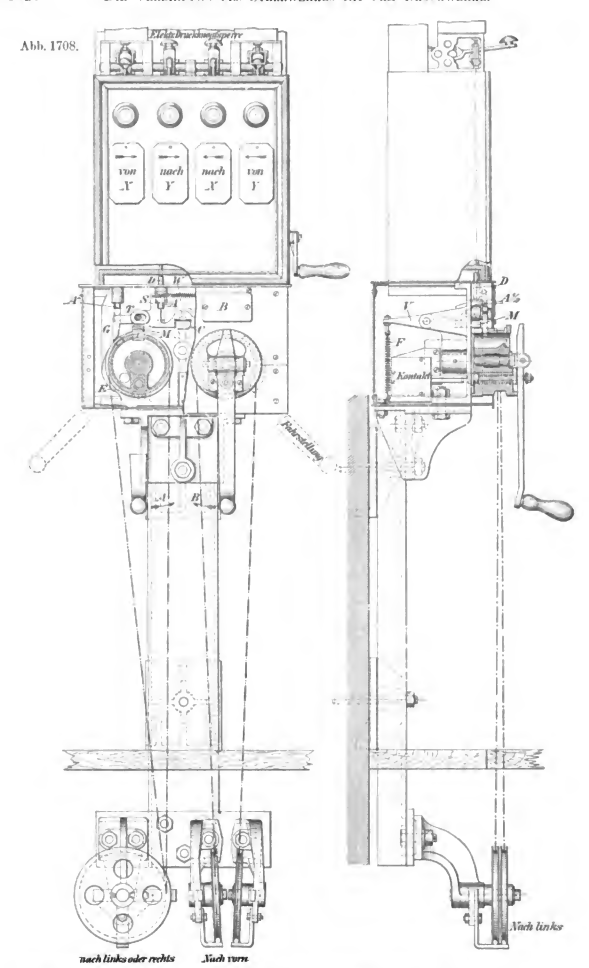
Mafsstab 1:3. Mechanische Druckknopfsperre an der Blockwinde. Siemens und Halske.

das Blockfeld also bedient werden. Geschieht dies, so drückt die Klinke k den Fanghaken f abwärts und giebt den Sperrhebel wieder frei. Dieser springt unter Federwirkung vor, und legt sich wieder unter die Klinke k, sobald sie in ihre obere Stellung gelangt ist. Die Blockstange kann nur bei auf „Halt" stehender Kurbel niedergedrückt werden, da die Klinke k nur in dieser Lage der Kurbel einen Einschnitt in der Kurbelscheibe findet, in allen übrigen Stellungen aber auf deren Rand aufsetzt.

M. Jüdel und Co. verwenden zu gleichem Zwecke ein Kurbelwerk mit zwei Kurbeln an gemeinsamem Gestelle (Textabb. 1708), von denen jede ein Blocksignal mit Vorsignal auf „Fahrt" stellt, wenn sie um $^7/_8$ einer ganzen Drehung umgelegt wird. Dadurch, dafs die Ruhestellung und die gezogene Stellung der Kurbeln nicht zusammenfallen, vereinfachen sich die Uebertragungstheile zwischen Kurbeln und elektrischem Blockwerke. Durch kurze Druckstangen D wirken die Druckstangen der Blockfelder auf die doppelschenkeligen Verschlufshebel V, die drehbar

Digitized by Google

Abb. 1708.



Mafsstab 1:10. Kurbelwerk einer Blockzwischenstation, M. Jüdel und Co.

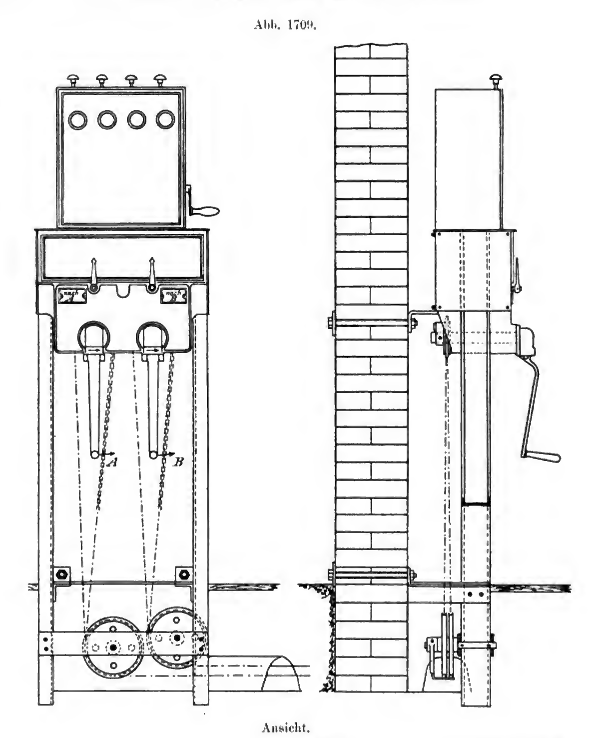
Digitized by Google

am Gestelle gelagert sind und durch Federn F beeinflufst werden, somit auf die Signalkurbeln ein. Der vordere Schenkel jedes der beiden Verschlufshebel V hat drei Arme, A^1, M und A^2, und während der mittlere kürzere Arm M bei geblocktem Anfangsfelde in einen entsprechenden Ausschnitt der Seiltrommel fafst und diese verschliefst, stehen die beiden äufseren Arme A^1 und A^2 in Verbindung mit dem Sperrstücke S, das auf der Achse T drehbar und verschieblich gelagert ist und von der Feder W beeinflufst wird.. In der Grundstellung ist das Drücken der Blocktaste durch einen Ansatz des Sperrstückes S verhindert, der sich unter dem Arme A^1 des Verschlufshebels V befindet. Das Sperrstück selbst findet Stützung auf seinem Drehzapfen T und auf dem Gestellangusse C. Die Auslösung der Sperre erfolgt, sobald die betreffende Signalkurbel einmal umgelegt und wieder in die Ruhelage zurückgebracht, also das Signal einmal auf „Fahrt“ und wieder auf „Halt“ gestellt ist. Wird die Seiltrommel beispielsweise beim Umlegen der linken Kurbel der Uhrzeigerbewegung entgegen gedreht, so stöfst ihr Ansatz E am Ende des Weges gegen den Fufs G des Sperrstückes S und drängt dieses entgegen dem Zuge der Feder W nach links, wobei es mittels des Langloches auf dem Drehzapfen T geführt wird. Nunmehr hakt sich das Sperrstück mit seiner obern Einklinkung an der Ecke des Angusses C fest, und der sperrende Ansatz gelangt aus dem Bereiche des Armes A^1, sodafs die Blocktaste gedrückt werden könnte, wenn dies nicht der mittlere Arm M des Verschlufshebels verhinderte, der, so lange die Signalkurbel auf „Fahrt“ gelegt ist, über einem Trommelschleifkranze liegt. Erst nach Rückkehr der Kurbel in die Ruhestellung kann M in einen Ausschnitt der Seiltrommel gedrückt werden und so die Signalkurbel verschliefsen. Beim Niederdrücken der Blocktaste wird gleichzeitig durch den Arm A^2 des Verschlufshebels das linke Ende des Sperrstückes S unter Drehen um T so niedergedrückt, dafs sich die untere Einklinkung am rechten Ende von S wieder über den Angufs C hebt. Dabei stützt sich das Sperrstück seitlich gegen den Arm A^1; wird das Anfangsfeld wieder frei, so gehen die vorderen Arme des Verschlufshebels V unter Einwirkung der Feder F in die Höhe, die Feder W zieht das Sperrstück S nach rechts, sodafs es wieder unter A tritt; damit ist die Sperre in die Grundstellung zurückgebracht.

Ebenfalls als Kurbelwerk eingerichtet ist das in Textabb. 1709 in Ansicht und in Textabb. 1710 im Schnitte dargestellte Signalstellwerk für Blockzwischenstationen von C. Stahmer. Auf der Welle w^1 (Textabb. 1710 und 1711) befindet sich die Kettenrolle v und die Freigabescheibe a. Durch Ausklinken der in der Achse h gelagerten Kurbel k (Textabb. 1710) wird die Welle w^1 in der Pfeilrichtung verschoben, wodurch die Scheibe a nebst Mitnehmer i mitgenommen wird, die Kettenrolle v bleibt dagegen stehen. Bei Drehen der Kurbel in der Pfeilrichtung (Textabb. 1709) mufs die Kettenscheibe v, die durch den verschiebbaren Mitnehmer mit der Welle w^1 gekuppelt ist, der Drehbewegung folgen, ebenso die Freigabescheibe a, die auf w^1 aufgekeilt ist. Dabei wird das Schaltrad e durch den Zapfen l der Freigabescheibe a aus der Grundstellung (Textabb. 1711) in die andere Endlage (Textabb. 1712) gebracht. Schaltrad e und Hebel m sind auf die Achse w^2 gekeilt, Hebel m steht durch Zapfen n mit dem um w^3 drehbaren Winkelhebel des Stromschliefsers f in Verbindung. Kurz vor Beendigung der Kurbeldrehung wird f angeschaltet und dadurch der Stromkreis für die elektrische Druckknopfsperre geschlossen. Durch die Be-

Digitized by Google

Abb. 1709.



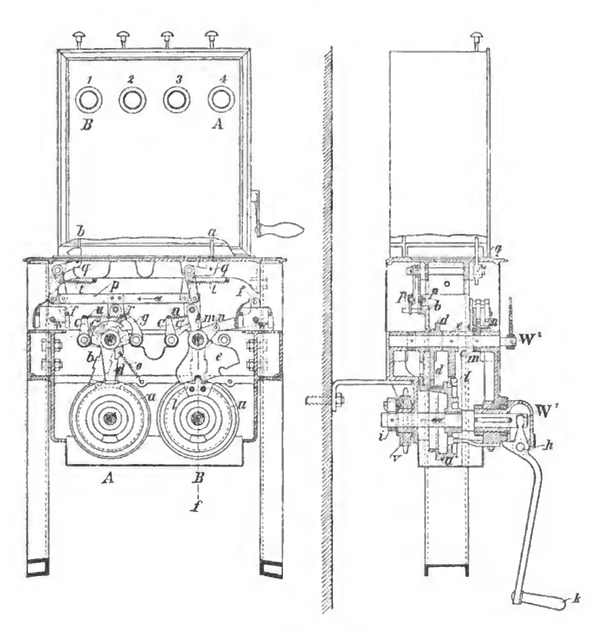
Ansicht.

Mafsstab 1 : 15. Signalstellwerk für

wegung der Kurbel wird ferner die mechanische Druckknopfsperre d, die auf der Achse w^2 beweglich gelagert ist, nach links verdrängt und nach Beendigung der Kurbeldrehung durch die Feder o wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückgezogen. Das Blockfeld kann jetzt ebenso wenig, wie vor der Kurbelbewegung gedrückt werden, da der Hebel c^1 immer noch gegen den Ansatz der Hebelsperre b liegt und die beim Drücken der Blockstange erforderliche seitliche Bewegung des Schiebers p verhindert. Hebelsperre b ist ebenfalls beweglich auf der Achse w^2 gelagert: sie hat während der Kurbelbewegung ihre Lage nicht verändert. Beim

Digitized by Google

Abb. 1710.



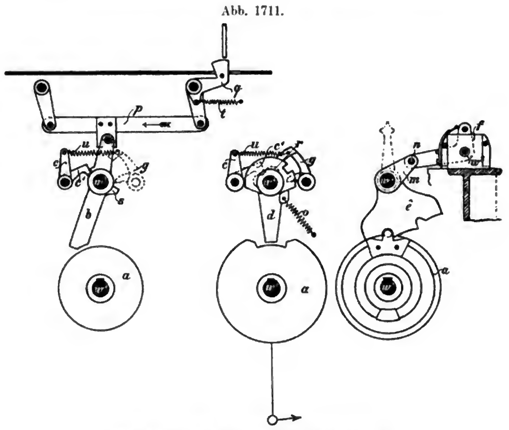
Querschnitt.

Blockzwischenstationen, Stahmer. Mafsstab 1 : 10.

Zurücklegen der Kurbel wird die mechanische Druckknopfsperre d in entgegengesetzter Richtung, nach rechts abgedrückt (Textabb. 1713) und läfst die Klinke g in eine Aussparung ihres obern Schleifkranzes einfallen. Diese Klinke ist durch die Feder u mit einer auf der Hebelsperre b liegenden Klinke cc¹ verbunden und wird durch Federzug zwangläufig in die Aussparung gezogen. Die Klinke g verhindert nach beendeter Kurbelbewegung das Zurückziehen der Druckknopfsperre d durch die Feder o. Durch die an d befindlichen Erhöhungen r wird die Klinke cc¹ angehoben und giebt dadurch die Hebelsperre b frei. Der Wärter ist jetzt in der

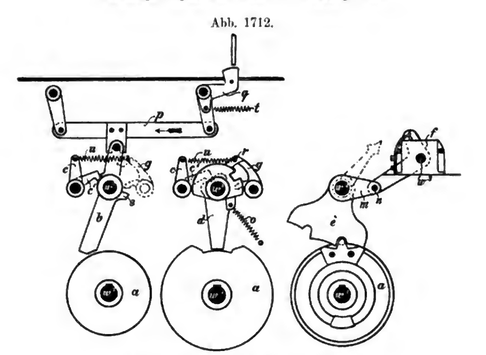
Digitized by Google

Abb. 1711.



Ruhelage, Signal auf „Halt“, Blockstange frei.

Abb. 1712.



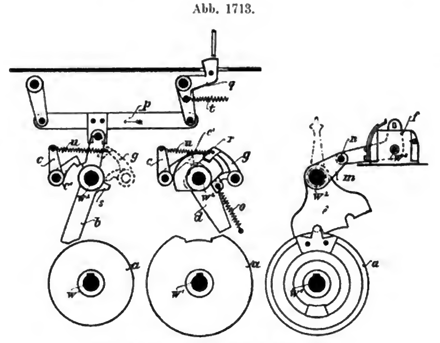
Kurbel umgelegt, Signal auf „Fahrt“.

Lage, das Signal beliebig oft auf „Fahrt“ und „Halt“ zu stellen. Blockt er dagegen das betreffende Feld, so bewegt er durch Hebel q den Schieber p in der Pfeilrichtung und bringt den untern Arm der Hebelsperre b in senkrechte Lage (Textabb. 1714). Gleichzeitig wird der Ansatz der Klinke g durch Nase s aus der

Digitized by Google

Einklinkung gehoben und die Klinke kann wieder in ihre frühere Lage zurückkehren. Die durch die Blockstange in senkrechter Lage gehaltene Hebelsperre b verhindert nach Textabb. 1710 eine Bewegung der Freigabescheibe in der Pfeilrichtung der Achse und somit das Ausklinken der Kurbel. Nachdem das Blockfeld frei geworden, wird Schieber p durch den Zug der Feder t in seine ursprüngliche Lage zurückgezogen, bewirkt gleichzeitig eine seitliche Verschiebung der Hebelsperre b und hält die Hebelsperre b und den Schieber p durch den Zug der Feder u fest (Textabb. 1711). Damit ist der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Abb. 1713.



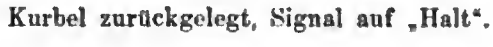
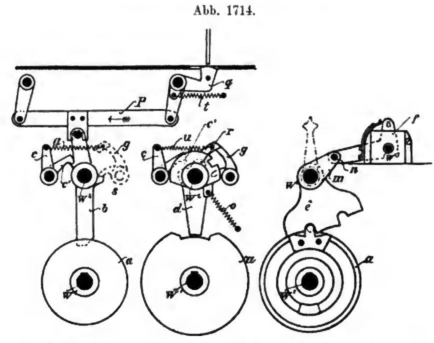

Kurbel zurückgelegt, Signal auf „Halt“.

Abb. 1714.



Kurbel zurückgelegt, Signal auf „Halt“, Blockstange gedrückt.

Digitized by Google

Das Zwischenblockstellwerk von Zimmermann und Buchloh besteht nach Textabb. 1715 bis 1717 aus zwei Signalstellhebeln, die mit dem Blockwerke unmittelbar verbunden sind. Die mechanische Druckknopfsperre besteht aus der Verschlufsstange f f_1 f_2, deren Ansatz f_1 sich in der Ruhelage (Textabb. 1715) auf den Schenkel h_1 des zweiarmigen Sperrhebels h_1 h_2 legt und die Abwärtsbewegung der Blockriegelstange g verhindert. Wird der Signalhebel in die „Fahrt“-Stellung gebracht, so dreht sich der dreiarmige Hebel k_1 k_2 k_3, dessen Schenkel k_1 in der an der Hebelrolle b befindlichen Führungsrinne b_1 b_2 geführt ist, durch den Einlauf von k_1 in den Theil b_2, wodurch auch die Sperre h_1 h_2 ausgerückt wird (Textabb. 1716). Durch die hierbei eintretende Drehung des unter Federzug stehenden Winkels o_1 o_2 bleibt der ausgerückte Zustand auch nach hergestellter „Halt“-Stellung des Signalhebels bestehen.

Die Abwärtsbewegung der Verschlufsstange f ist in dem Zustande der Textabb. 1716 durch den vollen Rand der Scheibe b noch weiter gesperrt, erst wenn sich der Einschnitt i in b bei „Halt“-Stellung des Signalhebels der Verschlufsstange gegenüber einstellt, kann das Blockfeld bedient werden, wodurch der Signalhebel in der „Halt“-Stellung festgelegt (Textabb. 1717) und gleichzeitig wieder der h_1 sperrende Winkel o_1 o_2 ausgerückt wird, so dafs der Zustand der Textabb. 1715 beim Eintreffen der Blockfreigabe wieder hergestellt ist.

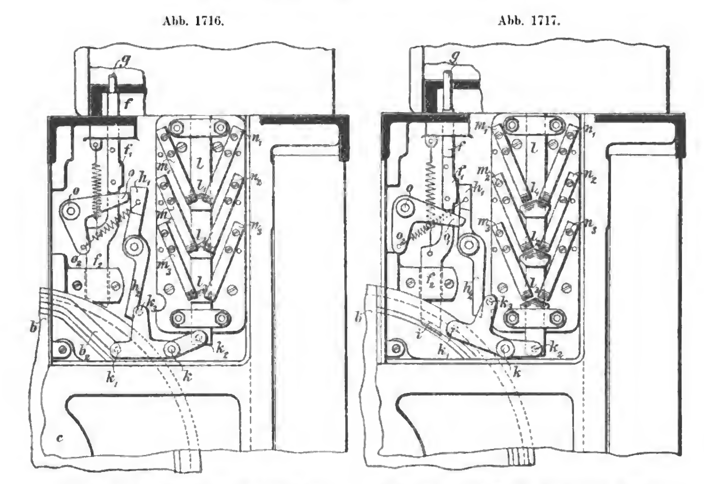
Abb. 1715.

Ruhelage.

Mafsstab 1 : 10. Zwischenblock-Stellwerk, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Abb. 1716. Abb. 1717.



Signalhebel auf „Fahrt", Sperre ausgerückt. Signalhebel auf „Halt" fest, Sperrwinkel ausgerückt.

Maſsstab 1 : 5.

Zwischenblock-Stellwerk Zimmermann und Buchloh.

Unmittelbar neben diesen Theilen der mechanischen Druckknopfsperre ist der Stromschlieſser für die elektrische Druckknopfsperre gelagert. Ihre drei Stromschluſsstellen werden vom Schieber l beeinfluſst, der seinerseits durch den bei der mechanischen Druckknopfsperre wirksamen Hebel k_1 k_2 k_3 so angetrieben wird, daſs der Stromweg in der „Fahrt"-Stellung des Signalhebels geschlossen und in der „Halt"-Stellung geöffnet ist.

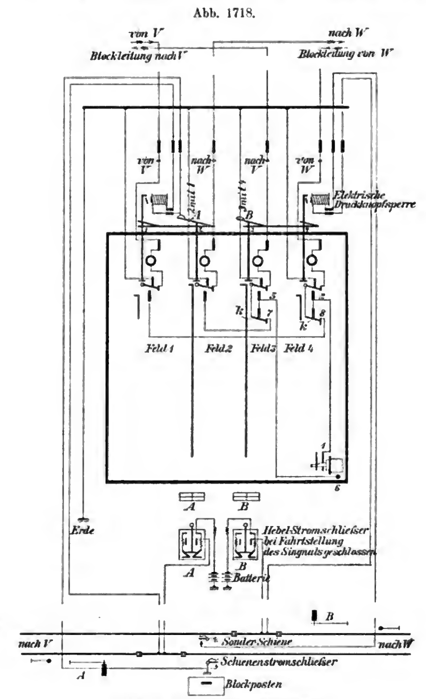
---

b) 3. Die Mitwirkung des Zuges für die Streckenfreigabe.

Die Mitwirkung des Zuges bei den Blockzwischenstationen besteht in der Auslösung der elektrischen Druckknopfsperre durch das Befahren eines Schienenbiegung-Stromschlieſsers (Textabb. 1663, S. 1391). Die Auslösung darf nur erfolgen, nachdem die letzte Achse eines durchfahrenden Zuges an dem auf „Fahrt" stehenden Blocksignale vorbeigefahren ist. Das Stellwerk ist daher mit Hebelstromschlieſsern zu versehen, die nur bei „Fahrt"-Stellung des Signales geschlossen sind, und der Schienenstromschlieſser ist entweder um die gröſste Zuglänge über das Blocksignal hinaus in die folgende Blockstrecke vorzuschieben, oder er wird

Digitized by Google

Abb. 1718.



Blockwerk einer Blockzwischenstation.

nach Textabb. 1718 in Verbindung mit einer Sonderschienen-Strecke kurz hinter dem zugehörigen Blocksignale angeordnet. Für eine Zugfahrt von W nach V (Textabb 1718) ergiebt sich bei auf „Fahrt“ gestelltem Blocksignale B, sobald die letzte Achse die Sonder-Schiene „nicht leitend gelaschte“, „isolierte“ Schiene, verlassen hat, und der Schienen-Stromschliefser bethätigt wird, (Textabb. 1663, S. 1391) folgender Stromweg: Erde, Schienen-Stromschliefser, Elektromagnet der elektrischen Druckknopfsperre, Sonder-Schiene, Stromschliefser an dem gezogenen Signalhebel B, Batterie, Erde. Der Stromweg ist also geschlossen, der Elektromagnet zieht den Anker an und beseitigt somit die Sperrung der Druckstange des Blockfeldes 4.

VI. c) Block-Endstationen.

c) 1. Die Blockwerke.

1. α. Allgemeines.

Bei den Block-Endstationen sind die mit dem Streckenblocke zu verbindenden Ein- und Ausfahrsignalhebel gewöhnlich Bestandtheile der Weichen- und Signalstellwerke, bei denen die Strecken-End- und Anfangsfelder ähnlich wie die Freigabeblockwerke der abhängigen Stellwerke mit den Hebeln oder Kurbeln für die Signalbedienung in Verbindung gebracht werden. Dabei soll das Streckenendfeld der viertheiligen Blockform bei den Stellwerken der Klasse I, S. 909, die Signalhebel nicht festhalten, sondern nur prüfen, ob sie in der Haltlage stehen, wenn das Feld bedient wird. Diese Prüfung soll nach den für die preufsisch-hessischen Staatsbahnen gültigen Vorschriften an Stelle der Prüfung mittels der S. 948 erwähnten Druckstange durch die Riegelstange des Blockfeldes geschehen, um für alle Fälle Blockfelder möglichst einheitlicher Bauart zu erhalten [762]). Das Streckenanfangsfeld dagegen hält in geblocktem Zustande mit seiner Riegelstange die Hebel der Ausfahrsignale fest. Sind mehrere Ein- oder Ausfahrsignale für eine Blockstrecke vorhanden, so müssen sie alle gleichzeitig unter der Einwirkung der Streckenfelder stehen [763]). Bei den abhängigen Stellwerken werden die für jede Bahnhofseite erforderlichen Streckenfelder mit den Freigabeblockwerken in gemeinschaftlichem Gehäuse angeordnet.

1. β. Die Verbindung des Stationsblockes mit dem Streckenblocke.

Die Verbindung des Streckenblockes mit den Stationsblockwerken ist früher [764]) behandelt. Insbesondere ist [765]) die Verbindung des Endfeldes der Streckenblockung zweifelderiger Form mit dem Stationsblocke beschrieben. Die viertheilige Streckenblockung [766]) macht jedoch eine andere Verbindung nothwendig. Während der zeitweilige Verschlufs des Signalhebels bei der zweifelderigen Form zwischen dem Entblocken der Strecke und der Wiederblockung des Abschlufssignalhebels durch die Stationsblockung, dem Endfelde selbst übertragen werden konnte [767]), weil das Endfeld gleichzeitig mit der Vornahme der Stationsblockung am Wärterblocke, von jetzt ab als „Rückgabe der Signalerlaubnis" bezeichnet, wieder frei wurde, ist dies bei der viertheiligen Form nicht mehr möglich. Bei letzterer würde die Dauer eines solchen Verschlusses lediglich von dem Zeitpunkte abhängen, zu welchem die rückwärts liegende Blockstation den nächsten Zug vormeldet. Dies wäre aber unzweckmäfsig, da der Verschlufs einmal mindestens bis zur Rückgabe der Signalerlaubnis bestehen bleiben mufs, zum andern aber nicht so lange bestehen

---

762) Preufsische Vorschriften S. 1482.

763) S. 942 und 948.

764) D. III. c. 5, S. 944 und D. III. c. 8, S, 952.

765) S. 952.

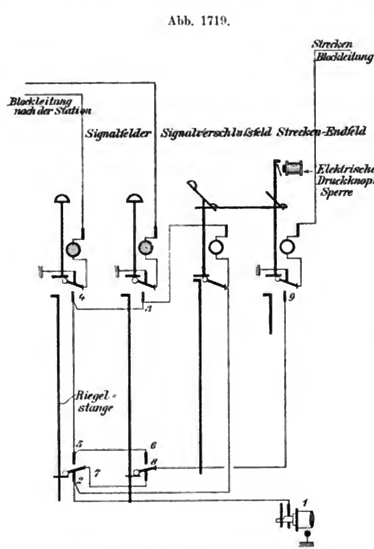
766) D. III. c. 10, S. 960.

767) S. 953.

Digitized by Google

bleiben darf, dafs ein nachfolgender Zug unnöthiger Weise vor dem Abschlufsmaste zum Halten kommt; letzteres könnte bei kurzen Blockstrecken leicht eintreten, wenn der rückwärts liegende Blockwärter mit dem Vormelden säumig wäre. Deshalb sind besondere Vorrichtungen zum zeitweiligen Verschliefsen der Einfahrsignalhebel erforderlich. An Stelle der zuerst eingeführten, mechanisch wirkenden Sperren, der Endsperren, wird neuerdings ein besonderes Blockfeld, das Signalverschlufsfeld angewendet, das das Signal verschliefst[768]). Es wird durch Doppeltaste mit dem Endfelde der Streckenblockung gekuppelt, also gleichzeitig mit diesem geblockt, während es durch entsprechende Schaltung gleichzeitig mit der Rückgabe der Signalerlaubnis wieder frei wird. Der Verschlufs der Signalhebel durch das Signalverschlufsfeld entspricht daher zeitlich genau dem auf S. 953 beschriebenen Verschlusse durch das Endfeld der Streckenblockung.

Abb. 1719.



Signal-Verschlufsfeld und Streckenblock-Endfeld.

Die Schaltung dieser Felder im Zusammenhange mit zwei Signalfedern zeigt Textabb. 1719. Die Stromschliefser an den Riegelstangen der Signalfelder bezwecken, Störungen im Blockwerke für den Fall zu verhindern, dafs der Wärter die Blockbedienungen in falscher Reihenfolge vornimmt. Er soll nämlich nach Einfahrt des Zuges zuerst die Strecke freigeben, damit diese nur möglichst kurze Zeit gesperrt bleibt, und dann erst die Signalerlaubnis zurückgeben. Ein Zwang für diese Reihenfolge läfst sich aber nicht einführen, da wegen Ermöglichung der Zurücknahme einer Einfahrerlaubnis die Möglichkeit vorhanden sein mufs, das freigegebene Signalfeld jederzeit wieder zu blocken. Da nun das Signalverschlufsfeld beim Blocken des Signalfeldes frei wird, so würde es bei Blockung nach dem Signalfelde überhaupt nicht frei werden. Durch Einschaltung des Stromschliefsers an der Riegelstange der Signalfelder wird nun das Blocken des Verschlufsfeldes verhindert, wenn die Signalerlaubnis schon zurückgegeben, also das Signalfeld

[768]) Scholkmann, Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 279.

Digitized by Google

schon geblockt ist. Volle Sicherheit wird dabei gewahrt, da das Signal durch das Signalfeld verschlossen gehalten wird.

Bei der Freigabe der Strecke ist der Stromlauf für den Fall, dafs die Felder in der richtigen Reihenfolge, also zuerst das Streckenendfeld und dann erst das Signalfeld zur Rückgabe der Signalerlaubnis bedient werden, und somit eines der Signalfelder frei sein mufs, der folgende: Von dem Induktorpole 1 über Klemme 2 an dem einen Signalfelde, Elektromagnet des Signalverschlufsfeldes, Klemme 3 und 4 an den Signalfeldern nach Klemme 5 und 6. Von dort, je nachdem das eine oder das andere Signalfeld frei gegeben ist, über Klemme 7 oder 8 zur Klemme 9 des Strecken-Endfeldes, durch dessen Elektromagneten in die Streckenleitung zum Anfangsfelde des nächst hinter liegenden Streckenblockwerkes, von dort zur Erde und zurück zu dem zweiten, an Erde gelegten Pole des Induktors. Bei dieser Stromentsendung wird also das Signalverschlufsfeld geblockt. Hat der Wärter aber versehentlich die Signalerlaubnis zurückgegeben, bevor die Streckenfreigabe erfolgt ist, stehen also die Signalfelder in der gezeichneten geblockten Stellung, so fliefst der Strom vom Induktorpole 1, über Klemme 2, Stromschliefser 7 und 8 nach Klemme 9, von dort beim Blocken des Endfeldes über dessen Elektromagneten zum Anfangsfelde des hinter liegenden Blockwerkes, weiter zur Erde und zurück zum zweiten Pole des Induktors. Das Signalverschlufsfeld erhält also keinen Strom und wird nicht geblockt.

Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dafs sich die Anwendung des gewöhnlichen Blockfeldes ähnlich wie beim Signalverschlufsfelde in vielen anderen Fällen auch dann empfiehlt, wenn die Ersetzung durch andere Sperren möglich wäre. Das Blockfeld ist in seiner Bauart und Unterhaltung den Beamten genau bekannt und in seiner Wirkung zuverlässig, was man von den zur Sparung von Blockfeldern erdachten, oft recht verwickelten Klinkenanordnungen nicht immer behaupten kann, ganz abgesehen davon, dafs die Beschaffung dieser einzeln herzustellenden Theile oft sehr kostspielig wird.

---

c) 2. Die Verbindung des Stellwerkes mit den Blockwerken.

2. *α*. Die Signalhebel für die Einfahrten.

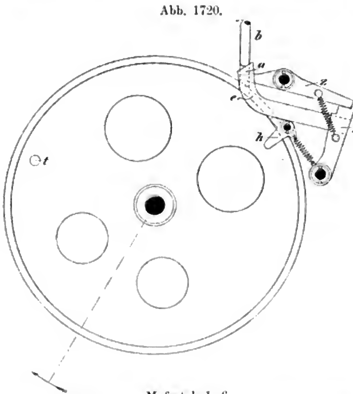
Für die Verbindung der Streckenendfelder mit den Abschlufssignalhebeln der Block-Endstationen sind dieselben Anforderungen mafsgebend, wie für die Streckenfelder der Blockzwischenstationen. Die Stellwerke sind daher ebenfalls mit mechanischer und elektrischer Druckknopfsperre zu versehen, die Blockung darf also erst vorgenommen werden können, nachdem das abhängige ein- oder mehrarmige Abschlufssignal mindestens einmal vollständig auf „Fahrt“ und auf „Halt“ gestellt ist, und der letzte Wagen eines Zuges während der „Fahrt“-Stellung des Signales einen Schienenstromschliefser vollständig überfahren hat. Bei der viertheiligen Blockung mit besonderm Signalverschlufsfelde und durch Doppeltaste damit verbundenem Endfelde wirkt die elektrische Druckknopfsperre[769]) auf das Endfeld ein, während die mechanische Druckknopfsperre mit dem Signalverschlufsfelde zu verbinden ist.

---

[769]) S. 1417.

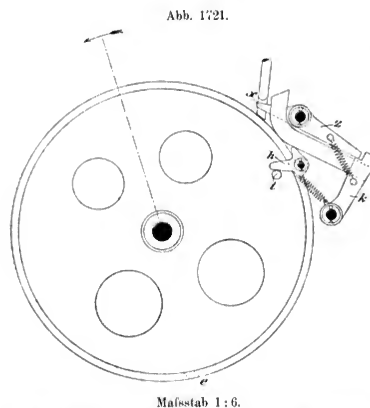
Digitized by Google

Abb. 1720.



Maſsstab 1 : 6.
Mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluſs für Hebelstellwerke, Siemens und Halske.
Ruhelage.

Abb. 1721.



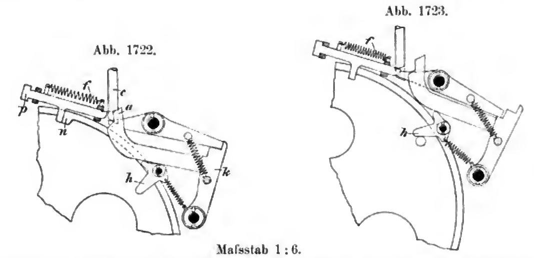
Maſsstab 1 : 6.
Mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluſs für Hebelstellwerke, Siemens und Halske.
Gezogener Signalhebel nach der Ruhelage hin bewegt.

Von Siemens und Halske wird die mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluſs für Hebelstellwerke nach Textabb. 1720 und 1721 ausgeführt. In der Ruhelage des Hebels (Textabb. 1720) wird die Blockstange b durch den Ansatz a der Klinke k am Niedergehen gehindert. Wird der Signalhebel gezogen und wieder zurückgelegt (1721) so bewegt ein Stift t auf der Hebelrolle das Auslösehebelchen h und damit die Klinke k. In Folge dessen kann die Stützklinke z, die bis dahin auf der obern Rast der Klinke k geruht hat, durch eine Feder nach unten gezogen werden, bis sie auf die untere Rast der Klinke zu liegen kommt. In dieser Lage stützt sie die Klinke ab, so daſs sie zunächst nicht wieder in die Anfangstellung zurückgehen kann. Ist der Signalhebel wieder zurückgelegt, befindet sich der Einschnitt e in der Hebelrolle daher unter der Blockstange, so läſst diese sich niederdrücken. Beim Abwärtsgehen drückt sie nun auf den Ansatz x der Abstützklinke z und hebt sie von der untern Rast der Sperrklinke k ab. Die letztere bewegt sich daher nach der Blockstange zu und fängt die Stützklinke auf der obern Rast wieder ab. Geht die Blockstange in die Höhe, so stellen sich die Klinken wieder in die in Textabb. 1720 dargestellte Lage. Die Hand-

Digitized by Google

falle des Signalhebels wird durch die Blockriegelstange dadurch verschlossen, dafs letztere in den Schlitz e der Hebelrolle eingreift. In diesen Schlitz soll aber beim Anziehen der Handfalle des Hebels von innen eine zweite Stange eintreten; deren Bewegung ist daher verhindert, so lange die Blockriegelstange in den Schlitz e eingreift, wie dies in Textabb. 1306 S. 1123 für einen Weichenhebel ähnlicher Bauart dargestellt[770]) ist.

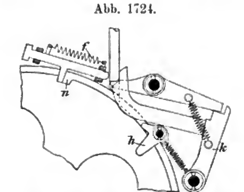
Für den Fall, dafs der Signalhebel nicht durch das Blockfeld verschlossen werden soll, wie überall da, wo keine Stationsblockung vorhanden ist, wird diese mechanische Druckknopfsperre nach Textabb. 1722, 1723 und 1724 abgeändert und ergänzt. Steht der Signalhebel in der Haltlage, und ist das Blockfeld nicht geblockt, so liegt die Klinke k mit ihrem Ansatze a unter dem Ansatze der Blockstange c und verhindert deren Niedergehen (Textabb. 1722). Sobald der Hebel



Mafsstab 1 : 6.

Signalhebel in Haltlage, Blockstange nicht drückbar. — Signalhebel gezogen, Blockstange gesperrt.

Abb. 1724.



Mafsstab 1 : 6. Signalhebel auf „Halt“, Blockstange geblockt.

Mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschlufs, Siemens und Halske.

nach der Fahrrichtung zu bewegt wird, legt sich das Sperrstück p, das in Haltstellung des Hebels durch einen Ansatz n auf diesem aufser Eingriff mit der Blockstange gehalten ist, unter dem Einflusse der Feder f ebenfalls unter den Ansatz der Blockstange (Textabb. 1723). In dieser sperrenden Lage bleibt das Sperrstück auch, nachdem die Druckknopfsperre bei der Zurückbewegung des Hebels beseitigt ist, bis es der Ansatz n kurz vor Erreichung der Haltlage des Hebels aus dieser

[770]) Stange s_1 Textabb. 1306, S. 1123.

Digitized by Google

beseitigt. Der Zweck dieser vorübergehenden Sperrung ist, zu verhindern, dafs die Blockstange auch nur theilweise bewegt werden kann, bevor sich der Signalhebel in der „Halt“-Lage befindet. Dies wäre aber möglich, wenn die Sperre fehlte, da die Blockstange kürzer sein mufs, als bei der Sperre in den Textabb. 1720 und 1721, denn sie darf in geblockter Stellung nicht in die Hebelrollen eingreifen und so den Hebel sperren. Die Blockstange in geblockter Stellung zeigt Textabb. 1724. Der Signalhebel steht auf „Halt“, die beim Blocken ausgelöste Sperrklinke k ist nur bis gegen die Blockstange vorgefallen. Erst wenn die Blockstange frei geworden und aufwärts gegangen ist, legt sie sich mit ihrem Ansatze a wieder unter diese. Wird der Hebel in Folge verspäteten Vorblockens bei geblocktem Felde umgelegt und wieder zurückgestellt, so wird die Druckknopfsperre in die Stellung nach Textabb. 1723 gebracht, während p in der Ruhelage (Textabb. 1722) bleibt. In dieser Stellung lassen Druckknopfsperre und Sperrstück p die Bewegung der Blockstange zu.

Stehen etwa bei mehrarmigen Stationseinfahrsignalen mehrere Signalhebel mit einem Endfelde in Verbindung, so werden die Klinken k durch ein Querstück mit einander verbunden. Bei der Zurückstellung eines der Hebel werden sie alle bewegt und bei der Blockung des Endfeldes wieder in ihre Ruhestellung gebracht.

Die neueste von M. Jüdel und Co. angewandte mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschlufs ist in Textabb. 1725 bis 1728 veranschaulicht. Ueber der auf der Blockwelle E befestigten Verschlufsscheibe D ist der hakenförmige Verschlufshebel C drehbar gelagert, auf dessen Drehzapfen auch die Sperrklinke A schwingt. Ein Fangstück H findet seinen Drehpunkt in einem fest im Verschlufshebel C sitzenden Zapfen. Die Stücke A und H werden durch die Feder J gegen einander gezogen, während der Verschlufshebel C und mit ihm Fangstück H, Sperrklinke A und die mittels Lasche an den Verschlufshebel C angelenkte Uebertragungstange F durch die Feder G in ihrer obern Endlage gehalten werden. Textabb. 1725 stellt die Druckknopfsperre in Grundstellung dar; die Blocktaste des betreffenden Feldes kann nicht gedrückt werden, weil sich der Fufs des Fangstückes H auf den an der Verschlufsscheibe befestigten Auslösekranz B stützt. Beim Ziehen des Einfahrsignalhebels wird die Verschlufsscheibe D entgegen der Uhrzeigerbewegung gedreht, die Fläche K des Kranzes B stöfst gegen den Fufs des Fangstückes H und dreht dieses so weit, dafs es mit seiner zweiten Einklinkung N über den obern Zahn der Sperrklinke A gelangt (Textabb. 1726). So lange der Signalhebel gezogen ist, wird das Drücken der Blocktaste dadurch verhindert, dafs sich die untere Fläche des Verschlufshebels C über dem Umfange der Verschlufsscheibe D befindet. Nach dem Zurückstellen des Signalhebels (Textabb. 1727) legt sich das Fangstück H mit seiner Einklinkung N gegen den obern Zahn der Sperrklinke A und der Haken des Verschlufshebels C befindet sich über einer Aussparung der Verschlufsscheibe D, so dafs die Blocktaste nun niedergedrückt werden kann. Beim Blocken läfst das Fangstück H die Sperrklinke A frei, deren unterer Zahn legt sich in eine Einklinkung der Verschlufsscheibe D und der Haken des Hebels C bewirkt durch Eintreten in die Aussparung der Scheibe D (Textabb. 1728) den Verschlufs der Scheibe und des Einfahrsignalhebels. Bei dem danach erfolgenden Wiederfreiwerden des Blockfeldes zieht die Feder G den Verschlufshebel C nebst Fangstück H nach oben, das letztere nimmt durch seine obere Einklinkung die Sperrklinke A mit, und die Sperre gelangt wieder in die Grundstellung nach Textabb. 1725.

Digitized by Google

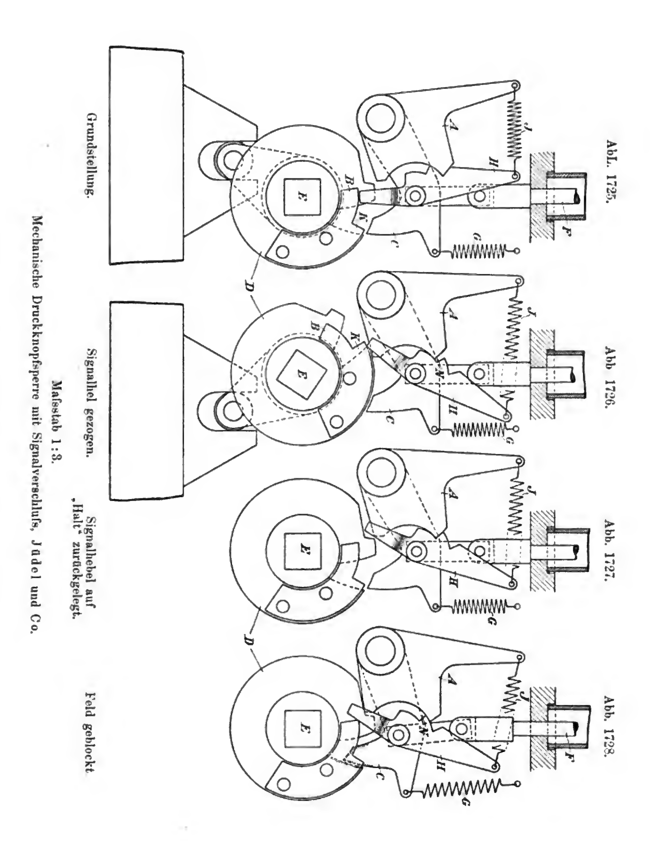


Abb. 1725. Grundstellung.

Abb. 1726. Signalhebel gezogen.

Abb. 1727. Signalhebel auf „Halt" zurückgelegt.

Abb. 1728. Feld geblockt.

Mafsstab 1:8.

Mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschlufs, Jüdel und Co.

Sollen die Signalhebel nicht durch die Blockstange des Endfeldes festgelegt werden, so wird die in Textabb. 1729 bis 1731 dargestellte Sperre benutzt. Abgesehen von einer etwas andern Gestaltung der Sperrklinke A und des Fangstückes H gegenüber der Blocksperre nach Textabb. 1725 bis 1728 ist hierbei der Haken des Verschlufshebels C so verkürzt, dafs er auch in geblocktem Zustande nicht in die Verschlufsscheibe eingreifen, also den Signalhebel nicht verschliefsen

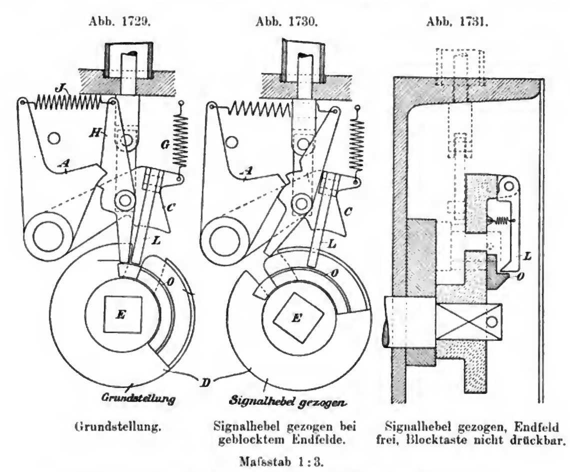


Abb. 1729. Grundstellung.

Abb. 1730. Signalhebel gezogen bei geblocktem Endfelde.

Abb. 1731. Signalhebel gezogen, Endfeld frei, Blocktaste nicht drückbar.

Mafsstab 1 : 3.

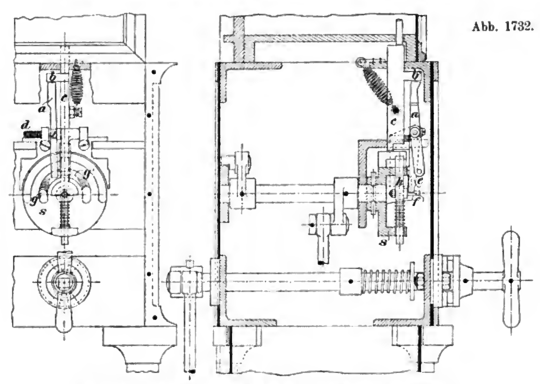
Hebel- und Druckknopfsperre ohne Signalverschlufs, Jüdel und Co.

kann. Textabb. 1730 zeigt, dafs demgemäfs der Signalhebel auch bei geblocktem Endfelde auf „Fahrt" gestellt werden kann. Um das Drücken der Blocktaste auch nur theilweise zu verhindern, wenn das Endfeld bei gezogenem Signale frei wird, ist die federnde Klinke L angeordnet, die sich beim Hochgehen des Verschlufshebels C in die Lage nach Textabb. 1730 und 1731 auf die Fläche O des Sperrkranzes aufsetzt.

Bei der Ausführung von Zimmermann und Buchloh wird der Signalverschlufs durch die in den Textabb. 1625 und 1626 gezeichnete Einrichtung hergestellt, die in dem auf der Stellwerksbank aufgestellten, besondern Blockuntersatze unter dem Signalverschlufsfelde angeordnet wird. In geblocktem Zustande ist das an die Handfalle des Einfahrsignalhebels angeschlossene Verschlufsstück gegen Drehen festgelegt, so dafs schon das Ausklinken des abhängigen Signalhebels, und somit eine gewaltsame Einwirkung auf den Verschlufs, sowie auf dessen Verbindung mit dem Hebel und dem Blockwerke verhindert ist.

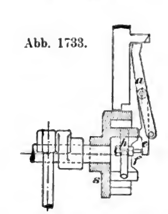
Digitized by Google

Abb. 1732.



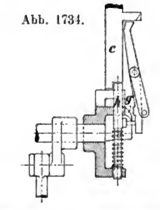
Grundstellung. Druckknopf gesperrt, Signalhebel auf „Halt".

Abb. 1733.



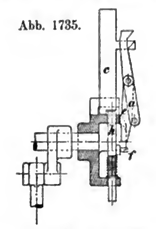
Signalhebel gezogen,
Druckknopf noch gesperrt.

Abb. 1734.



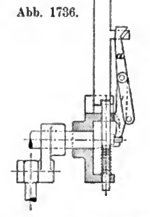
Signalhebel auf „Halt" zurückgelegt, Druckknopf frei, Riegelstange noch in Ruhestellung.

Abb. 1735.



Signalhebel auf „Halt",
Druckknopf bethätigt zur Blockung,
Riegelstange in tiefster Stellung.

Abb. 1736.



Geblockter Zustand. Beim Wiederfreiwerden und Hochgehen der Riegelstange c wird die Grundstellung durch Feder d (Textabb. 1732) hergestellt.

Mafsstab 1 : 5. Mechanische Druckknopfsperre, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Die Druckknopfsperre wird durch den Hebel a (Textabb. 1732 bis 1736) hergestellt, der in der Ruhelage mit seinem obern Ende unter b liegt und somit die Abwärtsbewegung der Blockriegelstange durch Sperrung der Zwischenstange c verhindert. Beim Umlegen des Signalhebels wird die beim Ausklinken seiner Handfalle bereits eingeleitete drehende Bewegung des Verschlufsstückes s (Textabb. 1733) weiter fortgesetzt, die kurz vor erreichter Endstellung des Hebels soweit fortgeschritten ist, dafs die Anläufe g^1 den Hebel e weit genug ausrücken, um Stift f der Stange h frei zumachen. Hierbei wird gleichzeitig auch der auf e liegende Hebel a unter Anspannung der Feder d so weit ausgerückt, dafs die Druckknopfsperre beseitigt ist; die Blockriegelstange ist indessen noch nicht drückbar, weil der Verschlufskranz

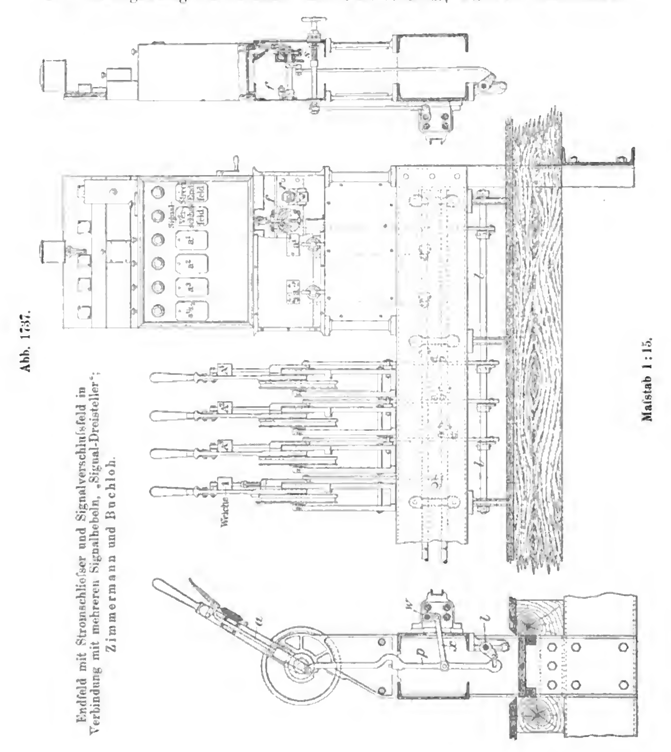


Abb. 1737.

Endfeld mit Stromschliefser und Signalverschlufsfeld in Verbindung mit mehreren Signalhebeln, „Signal-Dreisteller“, Zimmermann und Buchloh.

Mafsstab 1 : 15.

die Bewegung abwärts sperrt. Dieser in Textabb. 1733 dargestellte Zustand bleibt durch die hochgehende Stange h, die sich mit Stift f gegen die Innenseite von e legt, auch nach „Halt"-Stellung des Signalhebels bestehen (Textabb. 1734). Verschlufsstück s hat hierbei seine Ruhestellung wieder eingenommen, wobei sich ein Einschnitt in seinem Verschlufskranze der Stange c gegenüber befindet. Diese kann daher durch die Bedienung des Blockfeldes abwärts bewegt werden (Textabb. 1735 und 1736), wobei h soweit abwärts gedrückt wird, dafs sich e wieder auf f setzt. Beim Eintreffen der Entblockung folgt c der hochgehenden Blockriegelstange, wodurch sich a unter b legt und der in Textabb. 1732 dargestellte Zustand: Blockriegelstange hochstehend, aber nicht drückbar, wieder hergestellt ist.

Zu Abb. 1737.

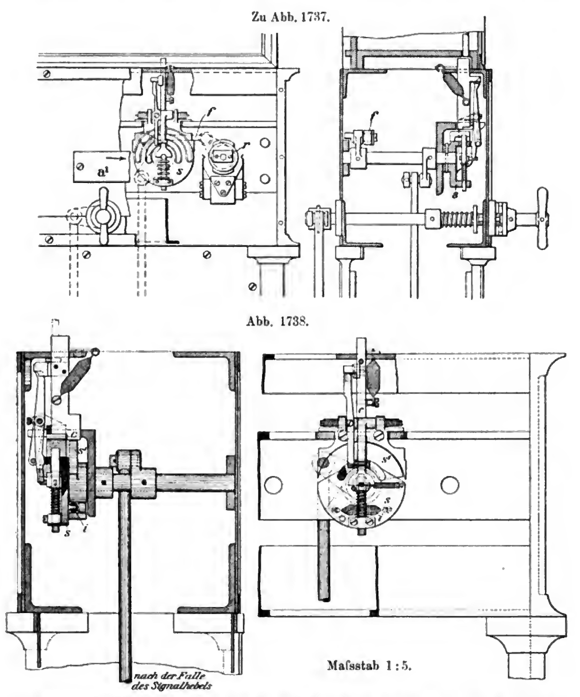


Abb. 1738.

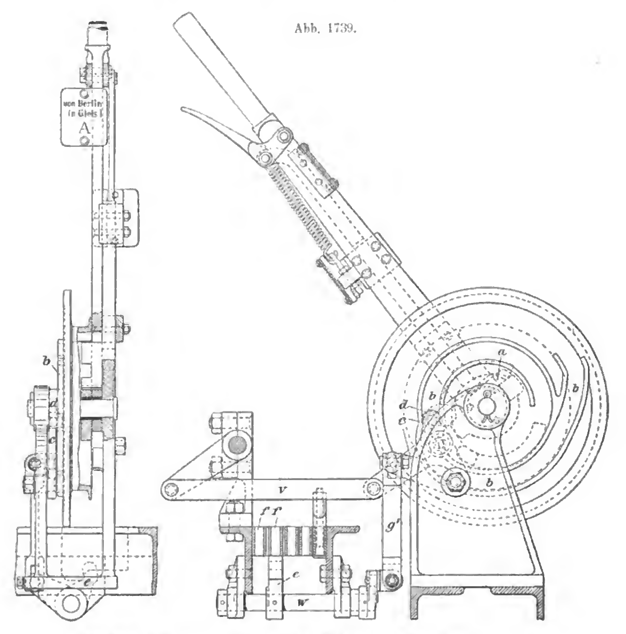
Mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschlufs, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Wie die unter dem Signalverschlufsfelde gelagerte Einrichtung s mit der mechanischen Druckknopfsperre ausgerüstet ist, so wird unter dem Endfelde der Stromschliefser r für die elektrische Druckknopfsperre in dem Blockuntersatze nach Textabb. 1737 gelagert. Sie besteht aus dem bekannten Walzen-Stromschliefser, der mittels einer Verbindungstange zugleich mit dem Verschlufsstücke s gedreht wird, so dafs der Stromweg nur bei der „Fahrt“-Stellung des Signalhebels geschlossen ist.

Der Anschlufs mehrerer Signalhebel an dasselbe Signalverschlufsfeld wird nach Textabb. 1737 dadurch hergestellt, dafs die Fallen a der Signalhebel mit Schwingen p versehen werden, die von den zugehörigen Fahrstrafsenwellen w gesteuert, und bei deren jedesmaliger Drehung an die mit dem Signalverschlufsfelde verbundene Hülfslangwelle b angehängt werden. Bei Drehung der Welle w wird die Schwinge p mittels der Lasche x nach rechts gezogen, wodurch der obere Haken der Schwinge p das am Stellbocke befestigte Vierkant verläfst und zugleich der untere Mitnehmer von p sich an b ankuppelt. Jeder zu einem gemeinschaftlichen Ver-

Abb. 1739.



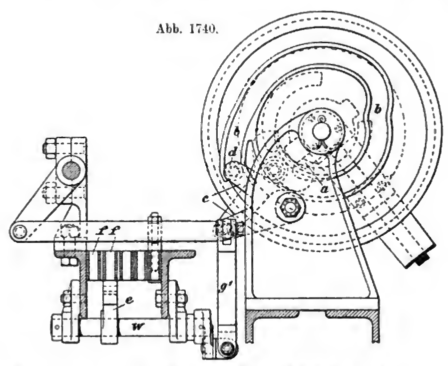
Mafsstab 3:20. Grundstellung, Einfahrsignalhebel Gast.

Digitized by Google

schlufsfelde gehörige Signalhebel wird so, bevor er zum Umlegen ausgeklinkt werden kann, mit seinem Streckenfelde derart verbunden, dafs die Bewegungen beim Ein- und Ausklinken, sowie beim Umlegen des Signalhebels hin und zurück völlig zwangläufig vor sich gehen. Soll s bei tief stehender Riegelstange drehbar bleiben, der Signalhebel also bei geblocktem Endfelde nicht festgelegt werden, so wird das Verschlufsstück nach Textabb. 1738 zweitheilig angeordnet. Der hintere Theil s^1, in den die Riegelstange c eingreift, wird mit dem vordern s in der Weise verbunden, dafs s^1 senkrechtem Drucke nicht nachgiebt, aber seitlichem Drucke unter Anspannen der Verbindungsfeder i ausweichen kann. Dies geschieht, wenn der Signalhebel bei geblocktem Felde auf „Fahrt“ gestellt wird, während die Ruhelage von s^1, in der das Blocken bei gezogenem Signalhebel verhindert ist, sofort selbstthätig eintritt, sobald die Freigabe des Endfeldes durch Vorblocken des Nachbarwärters erfolgt.

Bei den Signalhebeln von Gast (Textabb. 1739 und 1740) wird die Handfalle in der Grundstellung durch in die Fahrstrafsenlineale eingesetzte Schlüssel s (Textabb. 1767, S. 1460) festgehalten; letztere geben bei Verriegelung der Fahrstrafse den zum Signalhebel gehörigen Verschlufsbalken v und hierdurch die Handfalle des zu stellenden Signalhebels frei. Durch Ausklinken des Signalhebels wird der Fahrstrafsenhebel festgelegt. An der linken Seite der Signalhebelrollen, die bei Einzelstellern fest mit dem Hebelschafte verbunden sind, bei Doppelstellern mit Knaggen a an den Hebelnaben liegen, und erst beim Ausheben der Handfalle mit den Hebeln fest gekuppelt werden, befindet sich eine Führungsrinne b, in die ein Winkelhebel c mit dem einen Schenkel durch die Rolle d eingreift. Der andere Schenkel überträgt die Bewegung durch kurzes Gestänge g^1, Angriffshebel, Welle w und Daumen e auf eine besondere Schubstange, die im Verschlufskasten geführt ist, und diese steht mit den entsprechenden Druckknopfsperren in dem Untersatze für den elektrischen Block in Verbindung. Derartige Schubstangen f reichen von jedem Signalver-

Abb. 1740.



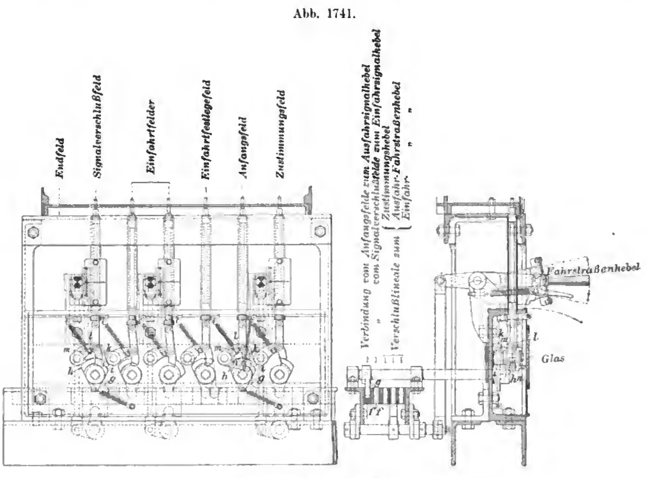
Mafsstab 3 : 20. Signal gezogen, Einfahrsignalhebel Gast.

Digitized by Google

schlufsfelde oder Endfelde zu den zugehörigen Einfahrsignalhebeln und von jedem Anfangsfelde zu den betreffenden Ausfahrsignalhebeln.

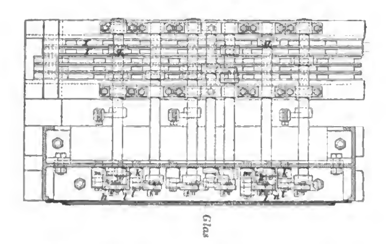
Textabb. 1739 zeigt die Grundstellung des Einfahrsignalhebels, Textabb. 1741 und 1742 die Grundstellung der Sperreinrichtungen im Blockuntersatze. Wird der Einfahrsignalhebel in die „Fahrt"-Stellung bewegt (Textabb. 1740), so ertheilt die

Abb. 1741.



Querschnitt und Ansicht.

Abb. 1742.



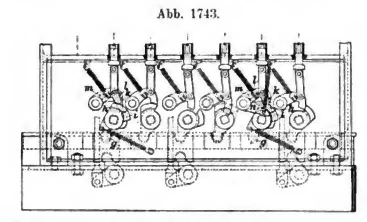
Mafsstab 1 : 12. Grundrifs.

Blockuntersatz der Signalhebel von Gast. Grundstellung.

Digitized by Google

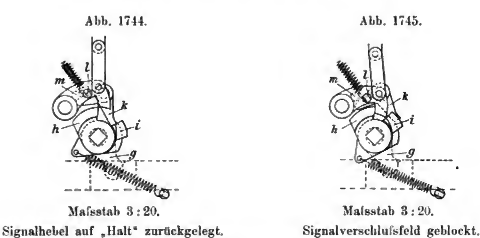
Führungsrinne b gleich bei Beginn des Umstellens dem Winkelhebel c und der Schubstange f eine Theilbewegung nach links, die durch den Daumen g auf das Sperrbogenstück h und durch dieses auf das unter Federwirkung stehende, lose auf der Welle schwingende Sperrstück i übertragen wird. Kurz vor beendetem Umstellen des Signalhebels ertheilt die Führungsrinne b der Schubstange f eine zweite Bewegung nach links (Textabb. 1740), wobei das Sperrstück i durch das Sperrbogenstück h so weit gedreht wird, dafs die unter Federdruck stehende Klinke k einfallen kann und i feststellt (Textabb. 1743). Wird der Einfahrsignalhebel in die Grundstellung

Abb. 1743.



Mafsstab 1 : 12. Signal-Hebel gezogen.

Abb. 1744. Abb. 1745.



Mafsstab 3 : 20. Signalhebel auf „Halt“ zurückgelegt.

Mafsstab 3 : 20. Signalverschlufsfeld geblockt.

Mechanische Druckknopfsperre von Gast.

zurückgelegt, so bleibt i in seiner Lage, h bewegt sich dagegen durch die Schubstange f in die Grundstellung zurück (Textabb. 1744). Der Einfahrsignalhebel kann nun, ehe das Streckenfeld geblockt ist, nöthigen Falles wiederholt gezogen werden. Durch Blocken des Streckenfeldes (Textabb. 1745) entfernt der an dem Sperrhaken l der verlängerten Blockriegelstange befindliche Stift m die Klinke k von dem Sperrstücke i, das sich nun gegen den Sperrhaken l legt, und dieser verhindert in seiner tiefen Lage nochmaliges Ziehen einer der betreffenden Einfahrsignalhebel, weil sich h beim Umlegen des Signalhebels gegen l legt. Nach dem Entblocken giebt der hochspringende Sperrhaken l das Sperrstück i frei; dieses schnellt gegen das in der Grundstellung befindliche Sperrbogenstück h und verhindert so nochmaliges Blocken (Textabb. 1741).

Digitized by Google

2. β. Die Signalhebel für die Ausfahrten.

Nach S. 942 und 1416 sind für den Streckenanfang der End-Blockstationen Sperren erforderlich, durch die die wiederholte „Fahrt"-Stellung der für dasselbe Streckengleis gültigen Ausfahrsignalhebel so lange verhindert wird, bis das Streckenanfangsfeld nach Ausfahrt eines Zuges geblockt und von der nächsten vorliegenden Zugfolgestation wieder freigegeben ist. Die Ausfahrsignalhebel erhalten zu diesem Zwecke mechanisch wirkende Sperreinrichtungen, die nicht nur jeden einzelnen Hebel nach jedem einmaligem Umlegen gegen erneute „Fahrt"-Stellung festlegen, sondern gleichzeitig die Hebel der übrigen für dieselbe Strecke gültigen Ausfahrsignale unter selbstthätigen, mechanischen Verschlufs legen, der nur durch die Bedienung des Anfangsfeldes, also durch die zwangsweise Herstellung des elektrischen Verschlusses jener Hebel ausgelöst werden kann. Dabei mufs die Sperrung jedes einzelnen Hebels schon dann mit Sicherheit eintreten, wenn der zugehörige Signalarm durch nur theilweises Umlegen des Hebels merklich aus der wagerechten „Halt"-Lage entfernt ist. Es darf also nicht möglich sein, eine zweifelhafte, zu Täuschungen führende Zwischenstellung eines Ausfahrsignalarmes durch ein geringes Hin- unnd Herbewegen des Signalhebels herzustellen.

Für die preufsischen Staatsbahnen ist vorgeschrieben, dafs die Ausfahrsignalhebel der Block-Endstationen nur so weit hin und her stellbar sein dürfen, dafs höchstens ein Drittel des Stellweges auf die Drahtzugleitung zum Signale übertragen wird, wobei keine merkbare Bewegung des Signalarmes eintritt. Ist aber eine Stellbewegung über dieses Mafs, den „Freiweg", hinausgegangen, so soll zwar die Umkehrung in die „Halt"-Lage noch an jeder Stelle des Hebelweges möglich sein, sobald aber die Umkehr einmal vorgenommen ist, soll nur noch die Herstellung der vollständigen „Halt"-Stellung möglich, also die erneute Rückkehr nach der „Fahrt"-Stellung hin ausgeschlossen sein.

Die einzelnen Ausfahrsignalhebel werden zu diesem Zwecke jeder für sich mit einer besondern, gewöhnlich als „Unterwegsperre" bezeichneten, aus Sperrkegel und Verzahnung bestehenden Sperreinrichtung versehen, die durch eine zweite, für alle Ausfahrsignalhebel derselben Strecke gemeinschaftliche Sperrung ergänzt wird. Diese letztere, die zur Unterscheidung vielfach als „Wiederholungssperre" oder „Endsperre" [771]) bezeichnet wird, ist gewöhnlich im Blockuntersatze unterhalb der Streckenanfangsfelder angeordnet; sie bildet zusammen mit der Unterwegsperre die eingangs erwähnte „Hebelsperre".

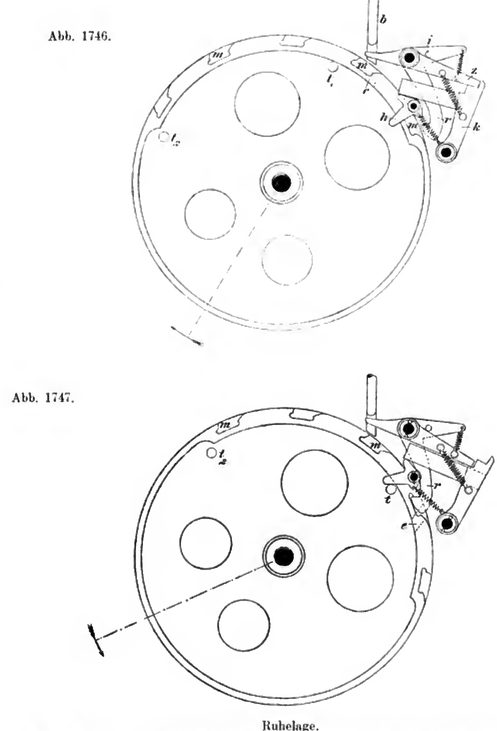
Weitere Sicherungen gegen vorzeitige Bedienung der Anfangsfelder sind an und für sich nicht erforderlich; letztere werden jedoch, um Betriebstörungen durch den Verschlufswechsel bei zufälligem Herunterdrücken der Blocktaste zu verhindern, wie die Endfelder, mit mechanischer Druckknopfsperre versehen. Die Auslösung dieser soll jedoch schon vor der Wirksamkeit der Unterwegsperre erfolgen, damit die Blockung bei irrthümlicher, bis in den Sperrungsbereich der letztern vorgenommener Hebelbewegung dennoch ordnungsgemäfs vorgenommen werden kann, auch wenn dem ausfahrenden Zuge wegen der irrthümlich vorgenommenen Hebelbewegung kein Fahrsignal gegeben werden konnte.

Die Ausführung der Hebelsperre bei den Stellwerken von Siemens und Halske ergiebt sich aus den Textabb. 1746 und 1747. Hier sind Unterweg- und End-Sperre zu einem gemeinschaftlichen Ganzen vereinigt, weil die Blockriegel-

[771]) III c. 4a S. 942.

Digitized by Google

stange unmittelbar auf die Signalhebelrolle einwirkt. Wird der Signalhebel aus der Ruhelage (Textabb. 1746) in die „Fahrt"-Stellung in Richtung des Pfeiles umgelegt, bis sich der Stift t_1 hinter den Auslösehebel h gelegt hat, und alsdann zurückgestellt (Textabb. 1747), so wird die Klinke k bewegt; die Abstützklinke z fällt von der obern Rast der Klinke k auf deren untere Rast. Mit z fällt auch der Sperrhaken r, der lose auf der Drehachse von z sitzend sich mit dem Stifte i gegen die Klinke z legt (Textabb. 1747), in die Einschnitte m der Hebelrolle, so dafs nur Zurückbewegung in die „Halt"-Lage, nicht aber nochmalige Bewegung in die „Fahrt"-



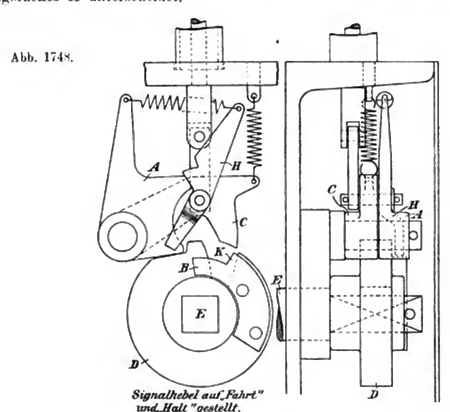
Ruhelage.
Mafsstab 1 : 10. Hebelsperre der Stellwerke von Siemens und Halske.

Digitized by Google

Lage möglich ist. Ist der Hebel vor der Umkehr der Bewegung vollständig umgelegt gewesen, so erfolgt der Eintritt der Sperre durch den Stift t_2 gleich nach Beginn der Zurückbewegung. Ist der Hebel wieder in die „Halt“-Lage gebracht, und steht daher der Einschnitt e in der Hebelrolle unter der Blockstange b, so kann diese gedrückt werden. Dabei hebt sie die Klinke z wieder auf die obere Rast der Klinke k und holt den Sperrhaken r aus der Hebelrolle heraus. Der mechanische Verschlufs durch die Hebelsperre ist indes bereits vorher durch den Blockverschlufs ersetzt worden.

Die Hebelsperre an den Signalhebeln von M. Jüdel und Co. zeigt die Textabb. 1748, die sich von Textabb. 1725 nur durch eine etwas andere Form des Fangstückes H unterscheidet.

Abb. 1748.



Mafsstab 1 : 3. Streckenanfangsfeld mit Druckknopf- und Hebel-Endsperre, Jüdel und Co.

Das Fangstück H läfst die Sperrklinke A frei (Textabb. 1748), nachdem der Signalhebel einmal auf „Fahrt“ und wieder auf „Halt“ gestellt ist, so dafs sie sich sperrend in die Einklinkung der Verschlufsscheibe D legen und dadurch nochmaliges auf „Fahrt“ Stellen des in Frage kommenden Signalhebels verhindern kann. Durch Blocken und Wiederfreiwerden des Feldes wird die Grundstellung (Textabb. 1725) erreicht. Für die ergänzende Unterwegsperre trägt die Seilscheibe des Signalhebels einen Sperrkranz (Textabb 1749 bis 1752), in den ein durch die Feder A beeinflufster Sperrkegel B eingreift, welcher in einer am Lagerbocke des Signalhebels sitzenden Schwinge C gelagert ist. Diese Schwinge wird von einer zweiten Feder D gegen den festen Anschlag E gezogen. Textabb. 1749 zeigt die Grundstellung der Sperre, Signalhebel in der „Halt“-Lage. Textabb. 1750 zeigt den Zustand während der Umstellung des Hebels von „Halt“ auf „Fahrt“; dabei hat sich der Sperrkegel B schräg gelegt und schnappt unter Einwirkung seiner Feder A über die einzelnen Zähne des Sperrkranzes weg. Der Wärter ist dabei

Digitized by Google

nicht gezwungen, die Bewegung nach „Fahrt“ zu vollenden, er kann vielmehr an jeder Stelle umkehren, wie Textabb. 1751 zeigt. Hierbei stützt sich der Sperrkegel B so gegen einen Zahn des Kranzes, dafs die Schwinge C unter Längung ihrer Feder D ausweicht und der Sperrkegel B umkippt, worauf sich die Schwinge wieder, wie in ihrer Grundstellung gegen den Anschlag E legt. Eine erneute „Fahrt“-Stellung ist nunmehr nach Textabb. 1752 dadurch verhindert, dafs sich der Kegel B sperrend vor den nächsten Zahn der Seilscheibe setzt. Erst in der Grundstellung (Textabb. 1749) kann sich der Sperrkegel in Folge Anbringung eines Ausschnittes im Rollenkranze wieder senkrecht einstellen. In derselben Weise spielt sich der Vorgang ab, wenn die Umstellung des Signalhebels auf „Fahrt“ nicht vorzeitig unterbrochen, sondern bis zur gezogenen Stellung durchgeführt wird, und erst danach die Rückbewegung des Stellhebels erfolgt.

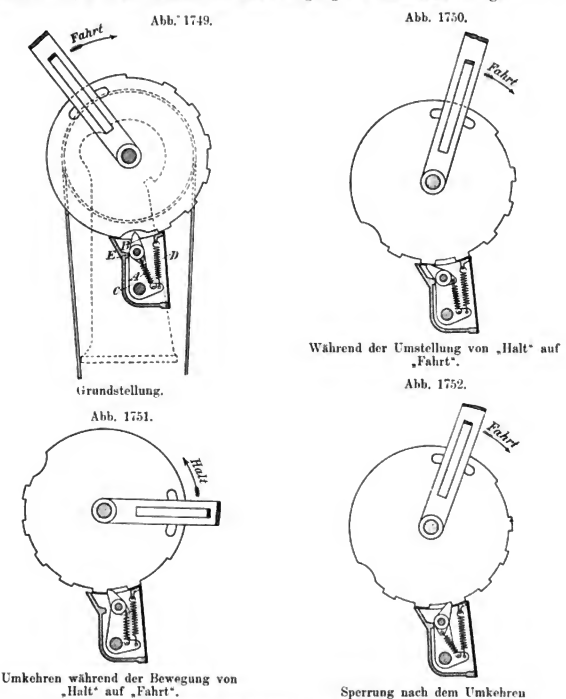


Abb. 1749. Grundstellung.

Abb. 1750. Während der Umstellung von „Halt“ auf „Fahrt“.

Abb. 1751. Umkehren während der Bewegung von „Halt“ auf „Fahrt“.

Abb. 1752. Sperrung nach dem Umkehren

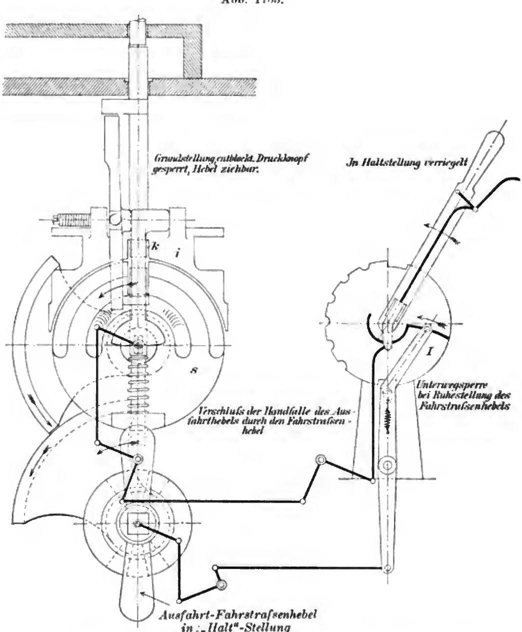
Mafsstab 1:10. Unterwegsperre, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Der Sperrkegel für die Unterwegsperre bei der Ausführung von Zimmermann und Buchloch ist an dem mit dem Signalhebel verbundenen Steuerungshebel gelagert, der seinerseits von dem im Blockuntersatze angebrachten Fahrstraſsenknebel mittels der Verschluſslangwelle angetrieben wird. Die einzelnen Arbeitstellungen ergeben sich aus Textabb. 1753, 1754 und 1755 bis 1760. Der Sperrkegel r (Textabb. 1757) kann in jeder der halbkreisförmigen Zahnlücken beim Umkehren der Hebelbewegung von der „Fahrt"-Stellung nach der „Halt"-Stellung hin seine Sperrlage wechseln, und gestattet dann nur noch, den Hebel vollständig in die „Halt"-Lage zurückzustellen. Diese Sperrung durch die Unterwegsperre bleibt auch bestehen, wenn der Hebel in der „Halt"-Stellung eingeklinkt ist, sie wird erst beseitigt, wenn auch der Fahrstraſsenhebel in die Ruhelage zurückgebracht ist.



Abb. 1753.



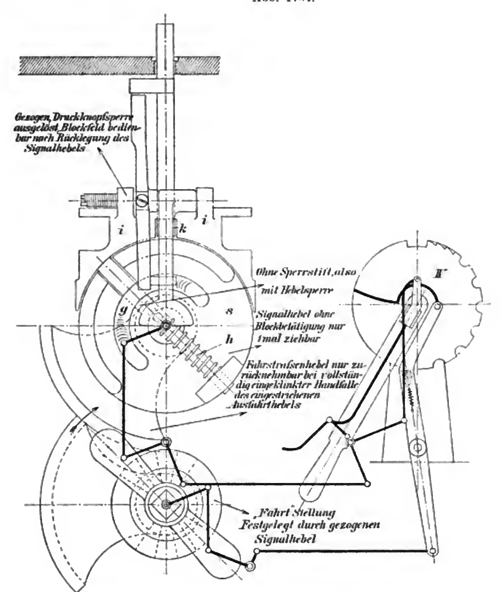
Maſsstab 1 : 3. Signalhebel auf „Halt", Blockfeld entblockt.

Streckenblock-Anfangsfeld mit Andeutung des

Vorher ist jedoch schon mit dem Einklinken des Hebels in der „Halt“-Stellung die Endsperre im Blockuntersatze eingetreten, zu welchem Zwecke die Hebelfalle, wie bei den Einfahrsignalhebeln, an ein Verschlufsstück (Textabb. 1732) mit mechanischer Druckknopfsperre angeschlossen ist. Alle Theile dieser Verschlufseinrichtung entsprechen im Allgemeinen den gleichen auf Seite 1442 beschriebenen Einrichtungen für das Endfeld. Der einzige Unterschied besteht darin, dafs die Bewegung der Stange h bei dem Endfelde (Textabb. 1732 bis 1736) nach ausgelöster Druckknopfsperre beim Hochgehen durch einen Anschlag begrenzt wird, der beim Anfangsfelde nicht vorhanden ist. Die Stange h greift daher, sobald s mit dem Einklinken des Hebels in der „Halt“-Stellung seine Endlage erreicht hat, in einen Einschnitt k des festen Riegelstückes i ein, so dafs s gegen erneute Drehung, und zugleich alle Fallen der abhängigen Signalhebel gegen Ausklinken festgelegt sind (Textabb. 1753 und 1754).



Abb. 1754.



Mafsstab 1 : 3. Signalhebel gezogen.

Anschlusses an einen Ausfahrsignal-Hebel.

Digitized by Google

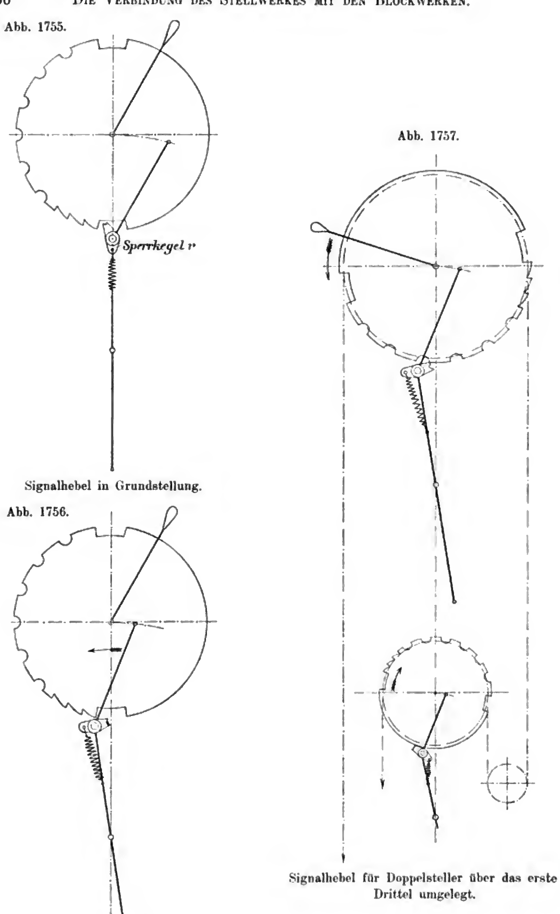


Abb. 1755. Signalhebel in Grundstellung.

Abb. 1756. Fahrstrafsenhebel umgelegt.

Abb. 1757. Signalhebel für Doppelsteller über das erste Drittel umgelegt.

Lage des Sperrkegels der Unterwegsperre bei den verschiedenen

Digitized by Google

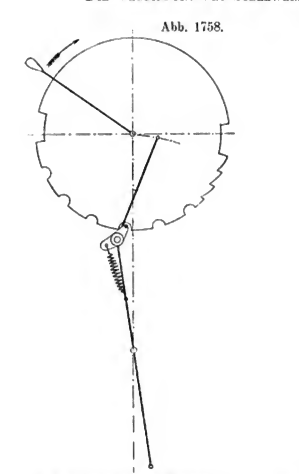


Abb. 1758.

Signalhebel zurück bewegt.

Abb. 1759.

Signalhebel kann wegen des Sperrkegels nicht vor-, nur in die Grundstellung zurückgelegt werden.

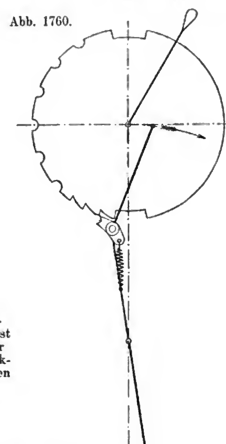


Abb. 1760.

Signalhebel in Grundstellung. Umlegen erst möglich, nachdem der Fahrstrafsenhebel zurückgelegt und wieder gezogen ist.

Hebelstellungen, Zimmermann und Buchloh.

Digitized by Google

Der Bau der Ausfahrsignalhebel nach Gast (Textabb. 1763 bis 1769) ist im Allgemeinen dem der Einfahrsignalhebel gleich, nur hat die Führungsrinne b eine andere Form, so dafs die zweite Bewegung des Winkelhebels c und der betreffenden Schubstange f gleich nach dem Ueberschreiten des Freiweges eintritt. Ferner tritt beim Ausfahrsignalhebel die Unterwegsperre zu den übrigen Sperren hinzu.

Die Theile zur Uebertragung der Hebelbewegung auf die Druckknopfsperre unter dem Anfangsfelde sind dieselben, wie bei dem Einfahrsignalhebel, nur kommt die Endsperre n in Verbindung mit der Druckknopfsperre des Anfangsfeldes hinzu (Textabb. 1761 und 1762); diese gestattet das Ziehen des vollständig oder zum Theil auf „Fahrt" gewesenen Ausfahrtsignalhebels nur einmal, und bewirkt die Festlegung aller auf dasselbe Anfangsfeld weisenden Ausfahrsignale.

Die Endsperre n wird in der Grundstellung durch den Vorsprung an dem Sperrtheile i gehalten (Textabb. 1741), in der gezogenen Lage des Ausfahrsignalhebels durch den Vorsprung des Sperrbogenstückes h (Textabb. 1743). Hat nun der Ausfahrsignalhebel den Freiweg überschritten, also ganz oder zum Theile auf „Fahrt" gestanden, so ist das Sperrstück i durch die Klinke k festgestellt. Nachdem Ausfahrsignalhebel und Sperrbogenstück h in die Grundstellung zurückgekehrt sind, wird die unter Federwirkung stehende Hebelsperre n frei, schnellt gegen den Sperrhaken l der verlängerten Blockstange und verhindert, indem sich n vor das Sperrbogenstück h legt, nochmaliges Ziehen des Ausfahrsignalhebels (Textabb. 1761).

Durch Blocken des Anfangsfeldes wird n von h, und i von k durch den Sperrhaken l entfernt, welcher nun die Hebelsperre übernimmt, wobei das vorgetretene Sperrstück i ein Hochschnellen der Hebelsperre n verhindert (Textabb. 1762).

Abb. 1761.

Mafsstab 3 : 20.
Ausfahrsignalhebel auf „Halt".

Abb. 1762.

Mafsstab 3 : 20.
Anfangsfeld geblockt.

Streckenanfangsfeld mit Druckknopf- und Hebel-Endsperre, Gast.

Die Unterwegsperre besteht aus den beiden Stücken o und p, welche mit dem gezahnten Rollenrande in Eingriff stehen. Der Klinkenhalter o wird in der Grundstellung des Ausfahrsignalhebels (Textabb. 1763) durch die Feder r in der Mittelstellung, die Kliuke p dagegen durch den an dem Zahnkranze befindlichen Nocken gehalten.

Bei „Fahrt"-Stellung des Ausfahrsignalhebels bewegt der bogenförmige Ausschnitt des Rollenkranzes den Klinkenhalter o nach links. Durch den Vorsprung an o wird hierbei die Klinke p mittels ihres Bogenansatzes aufser dem Bereiche der Zähne gehalten (Textabb. 1764 und 1765).

Digitized by Google

Der Wärter ist nun nicht gezwungen, die begonnene „Fahrt“-Stellung zu vollenden, er kann den Hebel von jedem Punkte aus nach „Halt“ hin zurücklegen.

Bis zur Grenze des Freiweges hat ein Zahn den Halter o noch nicht erreicht (Textabb. 1765), so dafs bei der Zurückbewegnng des Signalhebels bis zur Grundstellung die beiden Theile ebenfalls ihre Grundstellung wieder einnehmen. Ueber die Grenze des Freiweges hinaus nimmt der nächst liegende Zahn bei Zurücklegung des Signalhebels den Halter o nach rechts mit, bis die Kante x des bogenförmigen Ansatzes der Klinke p von dem Vorsprunge des Halters o frei wird und diese mit den Zähnen in Eingriff kommt (Textabb. 1766).



Abb. 1763.

Ausfahrsignalhebel in der Grundstellung.

Mafsstab 3 : 20. Ausfahrsignalhebel mit Unterwegsperre, Gast.

Digitized by Google

Der Wärter ist jetzt gezwungen, die begonnene Haltbewegung zu vollenden. In der Grundstellung angekommen drückt der Nocken an dem Zahnkranze die Klinke p herab, giebt hierdurch den Halter o frei, und dieser wird durch die Feder r in seine Mittelstellung zurückbewegt. Ein bogenförmiger Ausschnitt am Rollenrande gestattet freies Spiel des Halters o in der Grundstellung des Ausfahrsignalhebels.

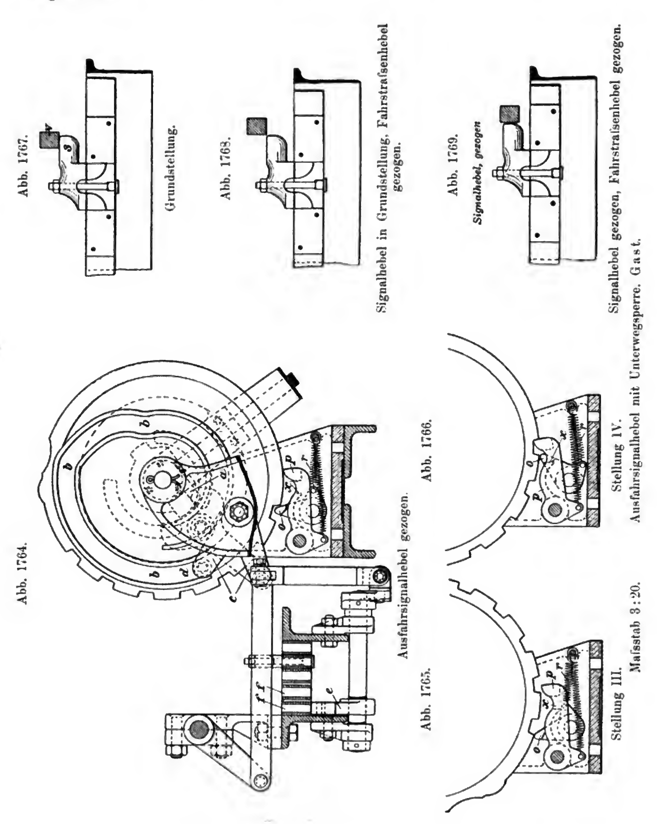


Abb. 1767. Grundstellung.

Abb. 1768. Signalhebel in Grundstellung, Fahrstraßsenhebel gezogen.

Abb. 1769. Signalhebel gezogen, Fahrstraßsenhebel gezogen.

Abb. 1764. Ausfahrsignalhebel gezogen.

Abb. 1765. Stellung III.

Abb. 1766. Stellung IV.

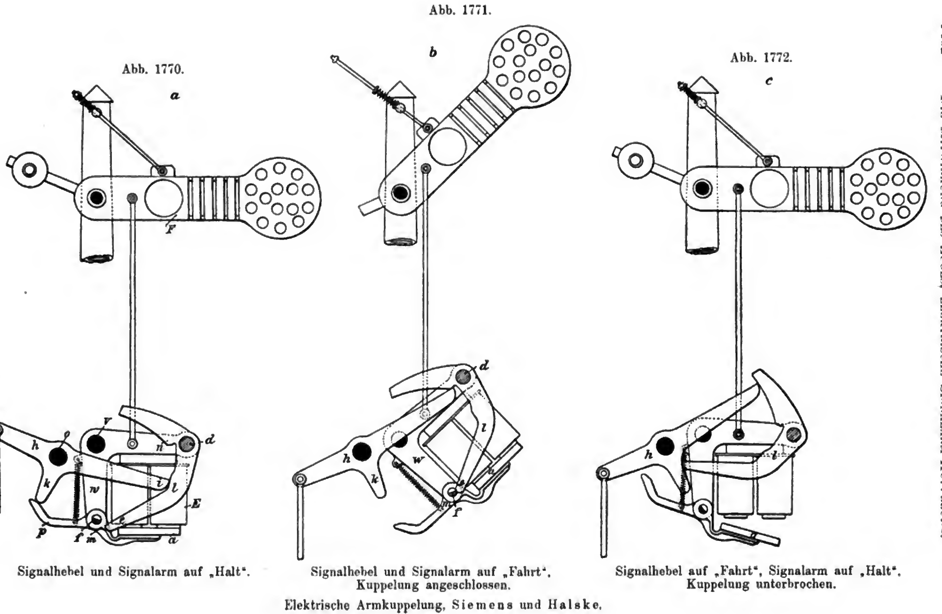
Maßsstab 3:20. Ausfahrsignalhebel mit Unterwegsperre. Gast.

Digitized by Google

c) 3. Die Mitwirkung des Zuges, elektrische Signalarm-Kuppelung.

Sicherungen gegen vorzeitiges Bedienen der Anfangsfelder sind nicht erforderlich. Elektrische, durch den Zug ausgelöste Druckknopfsperren kommen daher bei den Block-Endstationen nur für das Endfeld zur Anwendung, während für die Anfangsfelder die mechanische, vor einem Drittel des Stellweges ausgelöste Druckknopfsperre ausreicht. Eine weitere nothwendige Sicherung besteht jedoch in dem Zwange, jeden ausgefahrenen Zug sofort zu decken, um zu verhüten, dafs auf ein nach Ausfahrt des ersten Zuges versehentlich in „Fahrt"-Stellung bleibendes Ausfahrsignal ein zweiter Zug in die vom vorher gehenden Zuge noch besetzte Blockstrecke eingelassen wird. Um dies zwangsweise zu verhindern, werden die Ausfahrsignale der Block-Endstationen mit elektrischen Armkuppelungen versehen, durch die die Signalarme alsbald nach Ausfahrt eines Zuges aus der Station durch den Zug selbstthätig in die „Halt"-Stellung übergeführt werden. Die elektrischen Armkuppelungen bestehen aus Vorrichtungen, die zwischen die Signalhebel und Signalarme eingeschaltet werden, und beide Theile nur unter bestimmten Voraussetzungen mit einander kuppeln. Diese Kuppelung wird bei auf „Fahrt" stehendem Signale aufgehoben, sobald der Zug einen Stromschliefser im Gleise befahren hat. Zu den Bedingungen, die bei der Ausführung der Armkuppelungen in erster Reihe zu erfüllen sind, gehört die, dafs die Kuppelung durch Ruhestrom, und zwar durch Gleichstrom hergestellt wird, damit in Störungsfällen der Signalarm stets in die „Halt"-Lage fällt. Für die preufsischen Bahnen gilt als weiterere unerläfsliche Bedingung, dafs der Signalarm bei Zurückbewegung des Signalhebels zwangläufig mitgenommen wird, dafs also nicht etwa der Arm in der „Fahrt"-Stellung und der Hebel in der Ruhestellung stehen kann. Diesen Bedingungen entsprechen die auf den preufsischen Bahnen zur Zeit ausschliefslich in Anwendung stehenden Armkuppelungen von Siemens und Halske. Ihre Wirkungsweise ist in Textabb. 1770 bis 1772 dargestellt.

Mit dem Signalantriebe ist der Hebel h k i verbunden, der um die feste Achse o drehbar ist. Auf einer zweiten festen Achse v dreht sich der in Textabb. 1770 mit w bezeichnete Magnetträger, an dessen einen Arm eine nach dem Signalarme F führende Stange angreift und der Elektromagnet E angesetzt ist, dessen Anker a in dem zweiten Arme des Winkelhebels w gelagert ist. Ein aus dem Hebel hervorragender Theil der Ankerachse f ist etwa bis zur Hälfte weggeschnitten. Der Theil k des Hebels h steht mit einem Ansatze p des Ankerhebels m derart in Verbindung, dafs der Anker in der Ruhelage des Hebels sanft gegen die Polschuhe des Elektromagneten gedrückt wird. Auf dem einen Arme des Hebels w ist drehbar die Klinke l gelagert; bei Drehung des Hebels h legt sich seine Schneide i gegen die Nase n der Klinke l und sucht diese um ihren Drehpunkt d zu drehen. Bei der Drehung des Hebels h wird auch der Magnetanker a von dem Ansatze k freigegeben; bleibt er trotzdem an den Polschuhen kleben, so legt sich die Klinke l mit ihrem Ende e gegen den vollen Theil der Ankerachse f, wird dadurch an einer weitern Drehung um ihren eignen Drehpunkt d verhindert, und der Hebel h nimmt nunmehr mit der Klinke l auch den Magnetträger w mit und dreht ihn um seine Achse v, wodurch der Signalarm in die „Fahrt"-Stellung gebracht wird (Textabb. 1771). Bleibt dagegen der Anker a nicht an den Elektromagneten kleben, fällt er vielmehr durch sein Eigen-



Signalhebel und Signalarm auf „Halt“.

Signalhebel und Signalarm auf „Fahrt“. Kuppelung angeschlossen.

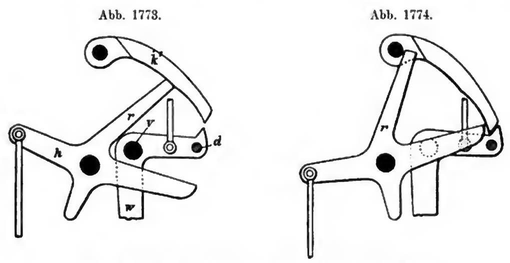
Signalhebel auf „Fahrt“, Signalarm auf „Halt“. Kuppelung unterbrochen.

Elektrische Armkuppelung, Siemens und Halske.

gewicht, unterstützt durch eine Abreifsfeder, von den Polschuhen ab, so findet die Klinke l an der Ankerachse f keinen Stützpunkt und bewegt sich allein mit dem Hebel h weiter. Der Magnetträger bleibt also liegen und somit der Signalarm in der „Halt"-Stellung (Textabb. 1772). Dieselbe Lage der Theile zu einander tritt ein, wenn der Anker während der „Fahrt"-Stellung des Signales abfällt.

Beim Zurückführen des Hebels h in die „Halt"-Lage nach Abfallen des Ankers wird der Anker durch die Ansätze k und p wieder an die Polschuhe gedrückt. Der Kuppelstrom hat den Anker also niemals anzuziehen, sondern immer nur festzuhalten. Zur Erzeugung des hierzu erforderlichen, nur sehr schwachen Stromes bedarf man daher auch nur einer kleinen Batterie. Um unnöthigen Stromverbrauch nach dem Niederfallen des Signalarmes zu vermeiden, ist in die Leitung des Elektromagneten ein, in der Zeichnung nicht angegebener Unterbrecher eingeschaltet, der mit der Klinke l und dem Hebel w so in Wechselwirkung steht, dafs der Strom bei der Lage Textabb. 1770 und 1771 geschlossen, bei der Lage Textabb. 1772 dagegen unterbrochen ist.

In den Textabb. 1773 und 1774 ist eine weitere Einzelheit der Kuppelung dargestellt. Der mit dem Signalarme verbundene Hebel w wird durch die Klinke k^1 gesperrt, wenn er sich in der „Halt"-Lage befindet, während Hebel h in der „Fahrt"-Stellung steht (Textabb. 1774), die Klinke k^1 wird durch den Arm r des Hebels h gesteuert. Diese Sperrung ist nothwendig, um zu verhüten, dafs ein



Einzelheiten der Armkuppelung, Siemens und Halske.

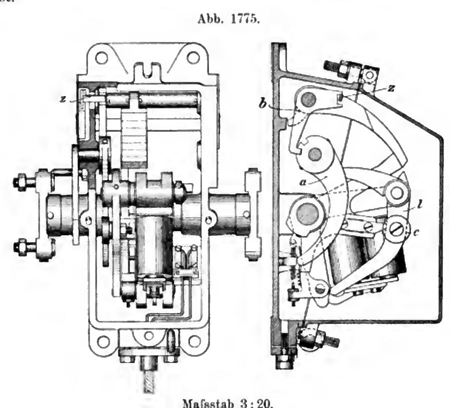
wegen Stromunterbrechung in die „Halt"-Lage gefallener, oder in dieser Lage mangels Stromsendung bei der Hebelbewegung verbliebener Signalarm etwa von Hand in die „Fahrt"-Stellung gebracht wird. Der Arm r hat aber noch einen weitern wichtigen Zweck. Bliebe der Signalarm nämlich bei der Bewegung des Antriebes in die „Halt"-Lage trotz seines Eigengewichtes in der „Fahrt"-Stellung und folgte dem Antriebe nicht alsbald, so würde sich Arm r gegen die Achse d legen und den Magnetträger w mit dem Signalarme mitnehmen. Der Signalarm würde alsdann zwangläufig in die „Halt"-Stellung gebracht.

Alle Theile der Kuppelung sind in einem gufseisernen Gehäuse mit gufseisernem Deckel untergebracht.

Digitized by Google

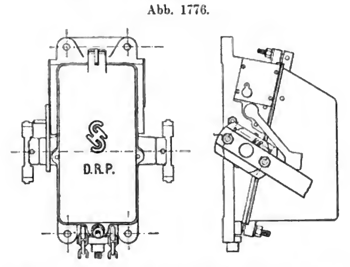
Die Ausführung der Kuppelung geschieht in der in den Textabb. 1775 und 1776 dargestellten Form. Durch die Klinken a und b kann die Kuppelung ausgeschaltet und der Signalarm mit dem Hebel fest verbunden werden, wenn die Umstände dies erfordern. Dabei wird Hebel a durch einen aufsen angebrachten Griff gegen die Rolle c auf der Klinke l gedrückt und diese dadurch festgelegt. Klinke a wird durch die Klinke b in ihren Endlagen festgelegt, ihrerseits aber durch ein Schlofs verschlossen gehalten, dessen Riegel z in Textabb. 1775 und 1776 sichtbar ist.

Abb. 1775.



Mafsstab 3 : 20.

Abb. 1776.

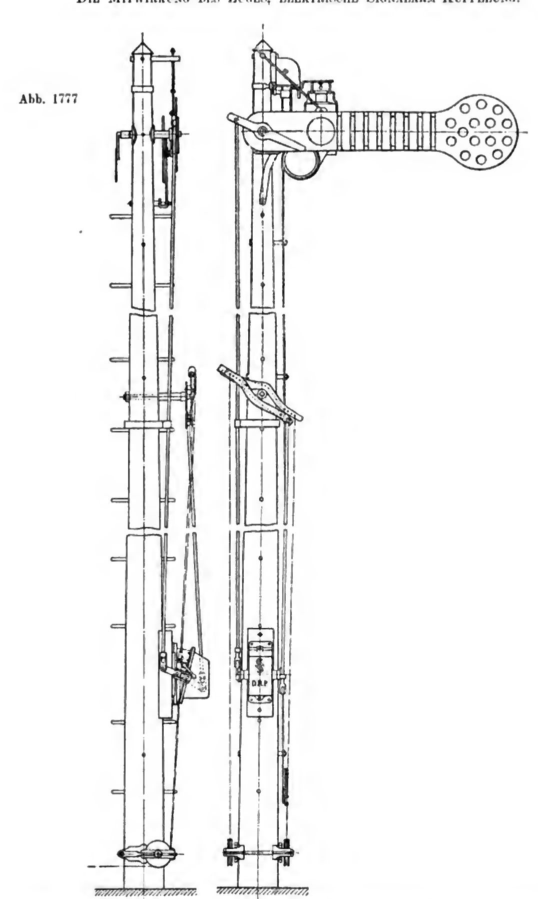


Mafsstab 1 : 10. Ausführung der elektrischen Signalarmkuppelung, Siemens und Halske.

Eine solche Kuppelung ist für jeden Arm eines Signales erforderlich. Ihre Anbringung an einem einarmigen Signale mit Sicherheitshebel nach der Bauart

Digitized by Google

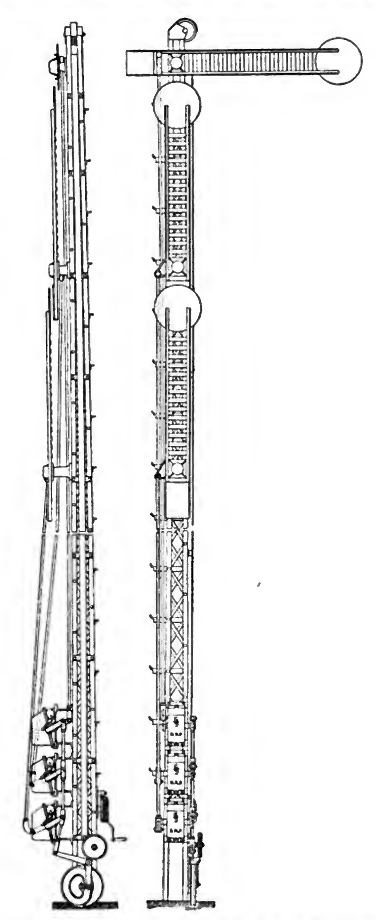
Abb. 1777



Mafsstab 1 : 30. Signal mit Sicherheitshebel-Antrieb mit elektrischer Signalarmkuppelung, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Abb. 1778.



Mafsstab 1 : 50. Dreiarmiges Signal mit Antrieb durch einen Hebel und drei Signalarm kuppelungen, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Siemens und Halske (S. 1180, Textabb. 1395) zeigt Textabb. 1777, an einem dreiarmigen Signale mit Hubscheibenantrieb (S. 1215) Textabb. 1778. Bei letzterm Signale ist zum Stellen der drei Arme nur ein Hebel vorgesehen. Durch Stromschliefser an den Fahrstrafsenhebeln werden je nach der eingestellten Fahrstrafse ein, zwei oder drei Arme auf „Fahrt“ gestellt.

VI. d) Blockstationen mit Abzweigung.

d) 1. Das Blockwerk.

Bei den Blockstationen mit Abzweigung einer zweigleisigen Bahn, auf der ebenfalls Streckenblockung besteht, sind für die Streckenblockung nach der viertheiligen Form sechs Blockfelder erforderlich (vergl. Textabb. 1035, S. 962 und 1036, S. 963) und zwar für die Richtungen A^1 und A^2 (Textabb. 1779) ein gemeinschaftliches Endfeld $A\,{}^1/_2$ nebst zwei Anfangsfeldern, A^1 für die durchgehende und A^2 für die abzweigende Strecke, und für die Richtungen B und C zwei

Abb. 1779.

Abzweigung in einer vierfelderigen Blocklinie.

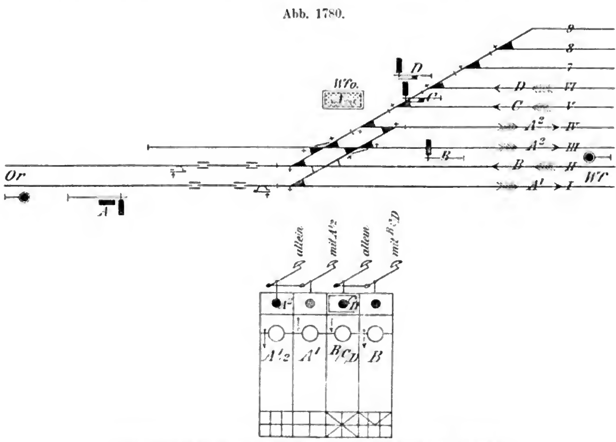
Endfelder B und C, sowie ein gemeinschaftliches Anfangsfeld B/C. Ist an derselben Blockstelle noch eine weitere, an die Streckenblockung anzuschliefsende zweigleisige Abzweigung vorhanden, so sind in gleicher Weise für die erste Richtung aufser dem gemeinschaftlichen Endfelde drei Anfangsfelder und für die umgekehrte

Digitized by Google

Richtung drei Endfelder mit einem gemeinschaftlichen Anfangsfelde anzuordnen. Dabei ist jedes Endfeld mit dem zugehörigen Streckenanfangsfelde unlösbar zu kuppeln und wieder so zu schalten[772]), dafs nach Auslösung der mechanischen und der elektrischen Druckknopfsperre, bei Bedienung der gekuppelten Blockfelder zuerst die Blockfestlegung des eigenen Blocksignales erfolgt sein mufs, bevor das Anfangsfeld der rückliegenden Blockstrecke frei werden kann. Am gemeinsamen Endfelde $A^1/_2$ ist ebenso, wie bei den Blockzwischenstationen die Riegelstange fortzulassen. Die beiden Anfangsfelder A^1 und A^2 erhalten elektrische, sowie mechanische Druckknopfsperre, letztere ist auch mit Signalverschlufs ausgestattet. Die Leitung zur elektrischen Druckknopfsperre an den Anfangsfeldern wird nur durch die „Fahrt"-Stellung des zugehörigen Signalhebels angeschaltet. Hierdurch wird erreicht, dafs für die Richtungen A^1 und A^2 nur die der ausgeführten Zugfahrt entsprechende Blocktaste drückbar werden, der Blockwärter sich also nicht vergreifen kann.

Für die Signalhebel zu B und C sind nur Sperreinrichtungen nöthig, durch die nach „Fahrt"- und „Halt"-Stellung des einen Signales das andere so lange mechanisch gesperrt bleibt, bis die Streckenblockung vorgenommen und dadurch die mechanische Sperrung durch die elektrische Festlegung mittels des gemeinschaftlichen Anfangsfeldes ersetzt ist. Es ist nicht nöthig und zur Erhaltung gröfserer Bewegungsfreiheit in der Signalgebung auch nicht erwünscht, dafs sich der Hebel eines Blocksignales nach „Fahrt"- und „Halt"-Stellung selbst sperrt. Demnach

Abb. 1780.



Abzweigung aus einer vierfelderigen Blocklinie in einen Bahnhof.

772) S. 1348 und 1419.

Digitized by Google

ist hier die bei den Ausfahrsignalen auf Block-Endstationen beschriebene Hebelsperre, wonach das Signal nach „Fahrt“- und „Halt“-Stellung sich selbst und zugleich alle übrigen auf dasselbe Streckengleis weisenden Ausfahrsignale sperrt, nicht im vollen Umfange erforderlich, es genügt vielmehr die „halbe Hebelsperre“, die in den Textabb. 1779 und 1780 durch das Zeichen dargestellt ist, bei der jedes der beiden Signale beliebig oft bedient werden kann, und nur das zweite gesperrt wird, sobald das erste einmal bedient ist. Es ist nun zwar zur Vermeidung einer solchen besondern Art von Sperre vielfach üblich, auf Blockstationen mit Abzweigung für die Fahrten B und C der Textabb. 1779 ebenfalls die gewöhnliche Hebelsperre anzuordnen, aber für den Betrieb ist es vortheilhaft, wenn sich die Blocksignale nicht unnöthig sperren.

Das Anfangsfeld B/C erhält Riegelstange mit Signalverschlufs und ist wie bei den Block-Endstationen mit Verschlufswechsel zu versehen, was in der Textabb. 1779 durch das Zeichen angedeutet ist. Die beiden Endfelder B und C erhalten eine mechanische Druckknopfsperre, die die Blockung, wie bei den Stellwerken der Klasse I [773]) auf den Block-Endstationen, nur bei der „Halt“-Lage des Signalhebels gestattet, diesen jedoch nicht festlegt, also eine mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschlufs, und elektrische Druckknopfsperre, die nur durch Ziehen des entsprechenden Signalhebels angeschaltet wird. Eine einzige elektrische Druckknopfsperre über dem gemeinsamen Anfangsfelde B C würde zwar auch ausreichen, aber durch Anordnung je einer elektrischen Druckknopfsperre an den Endfeldern wird dem Stellwerkswärter auch am Blockwerke ein sichtbares Zeichen gegeben, welche Zugfahrt stattgefunden hat, und welches Blockfeld daher zu bedienen ist.

Im Allgemeinen ist es zweckmäfsig, die Streckenblockung auf einer abzweigenden Bahnstrecke selbst dann, wenn diese nicht damit ausgerüstet ist, wenigstens bis zur nächsten Zugmeldestation durchzuführen. Dadurch ergiebt sich bei dem Blockwärter ein einheitliches Zugmeldeverfahren, die Zugfahrten A^2 und C werden gegen Auffahren eines nachfolgenden Zuges zwangsweise gesichert, und die Armkuppelung am Signale C kann fortbleiben (d. 3, S. 1472); letztere wäre bei einer spätern Einrichtung der elektrischen Streckenblockung ohnehin entbehrlich. Immerhin empfiehlt es sich, gleich ein sechstheiliges Blockgehäuse aufzustellen, das sich bei nachträglicher Durchführung der Streckenblockung auf der abzweigenden Bahn der Textabb. 1779 entsprechend leicht vervollständigen läfst.

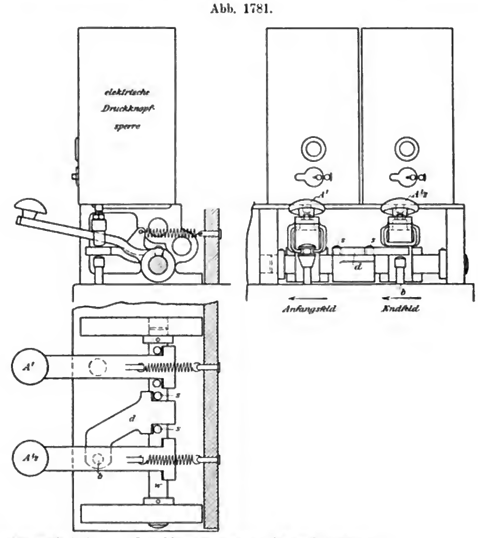
Kommt für die abzweigende Bahnlinie die Durchführung der Streckenblockung nicht in Frage, oder handelt es sich, wie dies in Textabb. 1780 dargestellt ist, um einen Bahnhof, auf dessen Hauptgleisen I und II die Streckenblockung durchgeführt ist, während auf den übrigen Gleisen Züge enden oder beginnen, oder Verschiebezüge aufgestellt werden, auf diesen Gleisen also Blockstrecken nicht gebildet werden können, so werden für jede Richtung auch nur zwei Streckenfelder und zwar je ein Anfangs- und ein Endfeld angeordnet. Bei der Fahrt A^1 ist das Anfangsfeld A^1 zusammen mit dem Endfelde $A^1/_2$ zu bedienen; nachdem durch „Fahrt“- und „Halt“-Stellung des Signales A^1 die mechanische Druckknopfsperre an den Feldern $A^1/_2$ und A^1 und durch Befahren des Schienenstromschliefsers die elektrische Druckknopfsperre am Anfangsfelde A^1 beseitigt sind, wird also die

---

773) S. 909.

Strecke vom Signale A bis Wf geblockt und zugleich die rückwärts liegende Strecke von Or bis zum Signale A entblockt. Bei der Fahrt A^2 fehlt von der Abzweigung ab die vorliegende Blockstrecke, so dafs jetzt das Blockfeld $A^1/_2$ allein zu bedienen ist. Aber auch dies darf erst bedient werden können, nachdem das Signal A^2 auf „Fahrt“ und „Halt“ gestellt ist, und der Zug den Stromschlufs hinter der Sonder-Schiene bewirkt hat, nachdem also mechanische und elektrische Druckknopfsperre am Endfelde $A^1/_2$ beseitigt sind. Das Feld $A^1/_2$ mufs sich also bei der Bedienung des Blockfeldes A^1 mitdrücken lassen, wenn auch die elektrische Sperre an der Druckstange des Blockfeldes $A^1/_2$ noch besteht, aber $A^1/_2$ darf für sich allein erst gedrückt werden können, wenn die Zugfahrt A^2 ordnungsmäfsig verlaufen, die Druckknopfsperre für A^2 also beseitigt ist. Diese Abhängigkeit wird durch die in Textabb. 1781 dargestellte Tastenkuppelung erzwungen. Die Taste des Anfangsfeldes A^1 ist durch eine Welle w, Mitnehmerstifte s und einen Druckhebel d mit

Abb. 1781.



Mafsstab 1:5. Druckknopfsperre mit Tastenkuppelung.

der über Feld $A^1/_2$ angeordneten Druckstange b gekuppelt. Sie wird drückbar nach Auslösung der elektrischen und mechanischen Druckknopfsperre mit Signalverschlufs des Feldes A^1 und der mechanischen Druckknopfsperre ohne Signalverschlufs am Felde $A^1/_2$. Die mechanische Druckknopfsperre unter dem Endfelde $A^1/_2$ wird also, wie bei den Einfahrsignalen, sowohl bei der Fahrt A^1, als auch bei A^2

Digitized by Google

ausgelöst, die mechanische Druckknopfsperre unter dem Anfangsfelde A^1 indes nur, wenn Signal A^1 auf „Fahrt“ und auf „Halt“ gestellt ist. Bei der Fahrt A^1 kommt keine Auslösung der elektrischen Druckknopfsperre über dem Endfelde $A^1/_2$ in Frage; diese ist ausschliefslich mit dem Druckknopfe des Endfeldes $A^1/_2$ gekuppelt und wird nur bei der Fahrt A^2 ausgelöst.

Für die Richtung B mufs wieder die rückwärts liegende Strecke von Wf bis zum Signale B mit dem Endfelde B freigegeben werden, was aber erst möglich sein darf, nachdem die vorwärts liegende Strecke vom Signale B bis Or geblockt ist; dagegen ist für die Richtungen C und D nur die vorwärts liegende Strecke durch Bedienung des Anfangsfeldes B/C/D zu blocken. Die Kuppelung der Tasten des Strecken-Anfangs- und Endfeldes ist daher bei den Fahrten B, C und D dieselbe, wie bei den Fahrten A^1 und A^2. Die elektrische Druckknopfsperre über dem Anfangsfelde B/C/D ist erforderlich, um zu verhindern, dafs der Wärter eine Blockung vorzunehmen versucht, die der stattgefundenen Zugfahrt nicht entspricht.

Die Endfelder $A^1/_2$ und B sind hiernach mit mechanischer und elektrischer Druckknopfsperre zu versehen, erstere ohne Signalverschlufs Die Anfangsfelder erhalten Verschlufs-Riegelstangen und elektrische Druckknopfsperren, Feld B/C/D aufserdem Verschlufswechsel, das Anfangsfeld A^1 mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschlufs und das Anfangsfeld B/C/D Hebelsperre. Das Endfeld B erhält halbe Hebelsperre.

d) 2. Die Verbindung des Stellwerkes mit dem Blockwerke.

Die Stellwerke der Blockstationen mit Abzweigung sind neben den Stellvorrichtungen für die Signale noch mit Sicherungseinrichtungen für die Abzweigungsweichen zu versehen, die zu diesem Zwecke gewöhnlich unmittelbar vom Stellwerke aus bedient werden. Es handelt sich hier also um Weichen- und Signalstellwerke, deren Blockwerke bei den meisten Ausführungen seitlich der Signalhebel auf besonderm Untersatze aufgestellt sind. Die Anordnung der Verschlufsstücke für die Streckenblockung und ihre Verbindung mit den Signalhebeln ist daher dieselbe, wie bei den Block-Endstationen; auf die bei diesen gegebene Beschreibung der verschiedenen Ausführungsarten kann verwiesen werden. Die erforderlichen Sperren für die Signalhebel sind bereits unter VI. d) 1. S. 1467 bis 1471 angegeben. Unterwegsperren sind bei allen Blocksignalhebeln der Textabb. 1779 und 1780 entbehrlich, nur die Ausfahrsignale C und D der Textabb. 1780 sind mit Unterwegsperren zu versehen. Da ferner die vorzeitige Streckenfreigabe durch die elektrischen Druckknopfsperren verhindert ist, mufs auch die vorgenannte halbe Hebelsperre zweckmäfsig schon dann eintreten, das heifst, das zweite, auf dasselbe Streckengleis weisende Blocksignal mufs schon dann in „Halt“-Stellung verschlossen sein, wenn an einem Blocksignale, wie bei den Ausfahrsignalen, ein merkbares Fahrsignalzeichen, das von einem Zuge befolgt sein könnte, hergestellt worden ist (S. 1450). Die mechanische Druckknopfsperre für die Fahrten $A^1/_2$ wird, wenn die abzweigende Bahn ebenfalls Streckenblockung hat, an beiden Anfangsfeldern angeordnet, um unabhängig von der elektrischen eine zweite Sicherung gegen Vergreifen bei der

Digitized by Google

Blockbedienung und gegen Zulassung einer Zugfahrt in eine besetzte Blockstrecke zu erreichen. Aus demselben Grunde ist die mechanische Druckknopfsperre am Anfangsfelde A^1 der Textabb. 1780 angebracht. Die mechanische Druckknopfsperre am Endfelde $A^1/_2$ wird sowohl durch die Signalgebung A^1, als auch A^2 ausgelöst, die mechanische Druckknopfsperre am Anfangsfelde A^1 dagegen nur durch die Signalgebung A^1. Für die umgekehrte Richtung ist die gleiche Einrichtung vorgesehen; die mechanische Druckknopfsperre des Anfangfeldes B/C/D wird sowohl durch die Signalgebung B, als auch C und D ausgelöst, während die mechanische Druckknopfsperre am Endfelde B nur durch die Signalgebung B ausgelöst wird.

d) 3. Die Mitwirkung des Zuges für die Streckenfreigabe.

Bei den Blockstationen mit Abzweigung (Textabb. 1779 und 1780) besteht die Mitwirkung des Zuges in der Auslösung der mit den Feldern A^1, A^2, B und C, sowie $A^1/_2$, A^1, B/C/D und B verbundenen elektrischen Druckknopfsperren. Die hierzu erforderlichen Auslöseeinrichtungen sind ebenso eingerichtet, wie bei den Blockzwischenstationen, und werden in derselben Weise mit den Fahrgleisen verbunden. Die Signalstellhebel sind demgemäfs mit den erforderlichen Stromschliefsern zu versehen, die den Stromweg in der „Fahrt"-Stellung der Hebel für die Auslösung schliefsen.

Eine weitere Mitwirkung des Zuges wird erforderlich, wenn die abzweigende Bahnlinie nicht an die Streckenblockung angeschlossen ist. Da in solchem Falle für die Fahrt aus den Gleisen ohne Streckenblockung kein nach rückwärts wirkendes Endfeld vorhanden ist, so hat auch die Nachfolge eines zweiten Zuges auf dieser Bahnstrecke nicht die vorherige Bedienung des Streckenblockes zur Voraussetzung. Bleibt also das Einmündungsignal von der abzweigenden in die mit Streckenblockung ausgerüstete Bahn nach Vorbeifahrt eines Zuges auf „Fahrt" stehen, so kann ebenso, wie bei den Ausfahrsignalen einer Block-Endstation, ein zweiter Zug auf dasselbe Signal in die vorliegende Blockstrecke eingelassen werden. Das Signal der Abzweigung ist daher bei dem Fehlen der Streckenblockung mit derselben Einrichtung zur „Halt"-Stellung durch den Zug zu versehen, wie die Ausfahr-Signale der Block-Endstationen, und, sofern elektrische Fahrstrafsenfestlegung besteht, zu diesem Zwecke der Fahrstrafsenhebel des betreffenden Signales mit der erforderlichen Stromschlufseinrichtung auszurüsten, während beim Fehlen elektrischer Fahrstrafsenfestlegung ein solcher Stromschliefser am Signalhebel erforderlich ist.

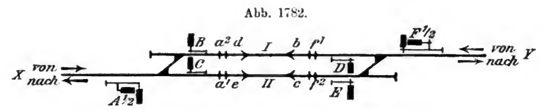
VI. e) Die Streckenblockung auf den Bahnhöfen.

Auf den Bahnhöfen ist bei einer nach den Ausführungen unter VI. c) hergestellten Blockanlage die Strecke zwischen dem Einfahr- und Ausfahrsignale ohne Streckenblockabhängigkeit. Es wäre also hier nicht ausgeschlossen, dafs namentlich bei Ueberholungen ein Zug auf ein besetztes Gleis eingelassen wird. Daher kann in Frage kommen, auch diese Strecken mit den nothwendigen Abänderungen unter Streckenblock zu legen. Dies gilt für zwei- und für eingleisige Strecken, wobei

Digitized by Google

für die letzteren auch die Kreuzungstationen besondere Aufmerksamkeit verlangen. Gegen die Gefahr, dafs zwei Züge, die sich überholen oder auf eingleisiger Bahn kreuzen sollen, versehentlich in dasselbe Gleis gelassen werden, bieten die bis jetzt beschriebenen Stellwerksanlagen keinerlei Sicherheit, da die Stellwerke nach Einfahrt des ersten Zuges und Einschlagen des betreffenden Signales ihre Ruhelage zeigen, also kein Hindernis besteht, einem zweiten Zuge Einfahrt auf das vom ersten Zuge besetzte Gleis zu geben. Soll diese Möglichkeit ausgeschlossen sein, so müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden.

Abb. 1782.



Kreuzungstation einer eingleisigen Strecke.

Textabb. 1782 zeigt eine einfache Kreuzungstation einer eingleisigen Strecke. Ein von Y kommender Zug soll kreuzen, oder von einem nachfolgenden Zuge überholt werden; er ist auf Signal F² in Gleis II eingefahren, hält vor Signal C und Signal F² ist wieder auf „Halt" gestellt. Die ganze Sicherungsanlage ist also in der Ruhestellung. Nunmehr mufs der kreuzende Zug auf Signal A² oder, falls eine Ueberholung stattfinden soll, der zweite Zug auf Signal F¹ einfahren. Wird statt dieser Signale etwa A¹ oder F² freigegeben, so ist ein Zusammenstofs mit dem haltenden Zuge möglich. Diese beiden Signale sind also zu sperren.

Die zu schaffende Abhängigkeit mufs also allgemein so eingerichtet sein, dafs nach Einfahrt eines Zuges auf ein bestimmtes Gleis alle aus irgend einer Richtung in dasselbe Gleis führenden Einfahrsignale so lange verschlossen sind, bis eine Ausfahrt aus diesem Gleise stattgefunden hat.

Diese Forderung stimmt mit der für jede Streckenblockung geltenden überein. Jedes Bahnhofsgleis bildet eine Blockstrecke. Die Einfahrsignale entsprechen den Streckenanfang-, die Ausfahrsignale den Streckenend-Signalen. Man könnte daher auch ohne Weiteres die Einrichtungen der Streckenblockung verwenden. In diesem Falle lassen sich jedoch mancherlei Vereinfachungen treffen, besonders in Berücksichtigung des Umstandes, dafs hierbei die Hebel der Anfang- und Endsignale oft von ein und demselben Stellwerke bedient werden; auch ist zu beachten, dafs eine Auflösung des Zuges, oder die Bildung eines neuen auf dem Gleise möglich sein mufs. Bei der Beurtheilung der zur Erfüllung der Bedingung vorhandenen Einrichtungen ist auch zu beachten, dafs diese wohl gröfstentheils entworfen wurden ohne Würdigung des Umstandes, dafs es sich um eine Art der Streckenblockung handelte. Dies zeigt schon der Name, der diesen Sperren gegeben wurde; man nennt sie mit Rücksicht auf die erreichte Erzwingung einer gewissen Reihenfolge in der Bedienung der Hebel „Fahrstrafsen-Reihenfolge-Sperren".

Eine Art solcher Streckenblockung für die Bahnhofsgleise hat sich besonders in Süddeutschland und Oesterreich da ausgebildet, wo Strecken mit starkem und schnellem Verkehre vorkommen.

Digitized by Google

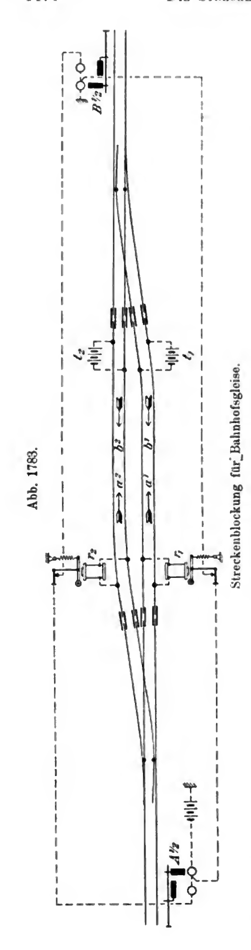


Abb. 1783. Streckenblockung für Bahnhofsgleise.

Die vollkommenste Erfüllung der Bedingung würde sich erreichen lassen, indem man in jedem Gleise die beiden Schienen gegen einander elektrisch absperrt, sie zu den Polen einer Batterie t_1 t_2 macht, die die Schalt-Magnete, Relais, r_1 und r_2 speist (Textabb. 1783). Diese halten die Stromkreise für die Signalarmkuppelung der zugehörigen Einfahrsignale geschlossen. Sobald sich eine Achse, also ein Zug oder ein Fahrzeug auf dem elektrisch gesonderten Theile des Gleises befindet, wird der Strom des Schalt-Magneten abgeschnitten. Dadurch werden die Armkuppelungen stromlos und kein Einfahrsignal kann in die Fahrstellung gebracht werden, bevor das Gleis wieder völlig frei ist. Diese Einrichtung setzt die Verwendung hölzerner Querschwellen voraus, da die elektrische Sonderung der Schienen bei eisernen Schwellen grofse Schwierigkeiten verursacht, ist dann aber die einfachste und zweckmäfsigste.

Bei den meisten der in Anwendung befindlichen Einrichtungen wird jedoch auf die Mitwirkung des Zuges ganz, oder in der Hauptsache verzichtet. Es wird vielmehr die Annahme gemacht, dafs gewissen Bewegungen von Stellwerkstheilen auch entsprechende Aenderungen im Betriebszustande des Bahnhofes entsprechen. Bei kleineren Bahnhöfen, wo überhaupt nur ein Stellwerk und keine Stationsblockung vorhanden ist, wird die Einrichtung so getroffen, dafs nach einmaligem Ziehen und Zurücklegen eines Einfahrsignalhebels dieser und alle auf dasselbe Gleis weisenden sich so lange sperren, bis der Ausfahrsignalhebel für dasselbe Gleis einmal gezogen und zurückgelegt ist. Bei einzelnen Anordnungen ist diese Abhängigkeit nicht für die Signalhebel, sondern nur für die zugehörigen Fahrstrafsenhebel vorhanden, wobei die obige Annahme noch willkürlicher erscheint.

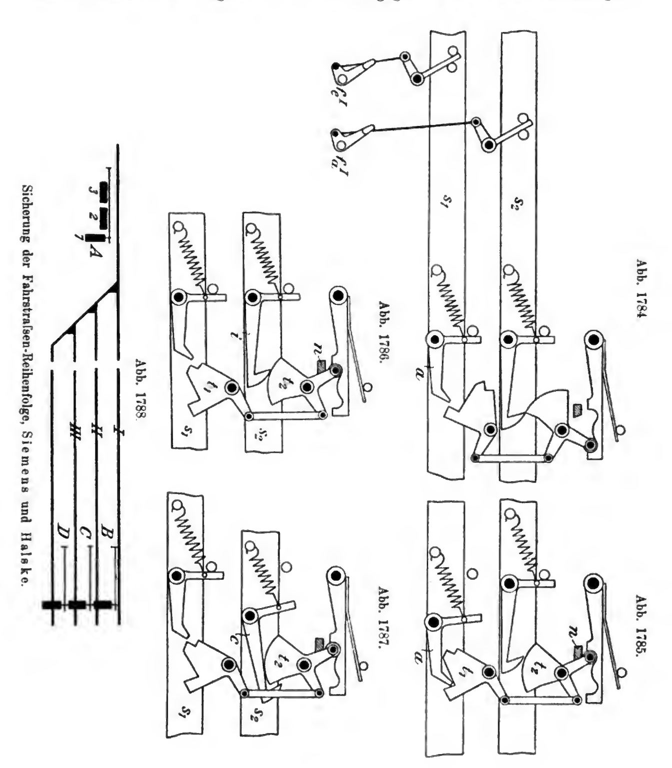
Bei gröfseren Stationen endlich ist vielfach, besonders bei den mechanischen Stationsblockwerken, die genannte Abhängigkeit lediglich zwischen den Freigabekurbeln der betreffenden Signale im Stationsblockwerke vorhanden. Hier ist sie also mehr ein Mittel, den das Blockwerk bedienenden Beamten auf einen im Ent-

Digitized by Google

stehen begriffenen Fehler aufmerksam zu machen, als eine wirkliche Zwangsabhängigkeit zu schaffen.

Als Beispiel für eine solche Sicherung der Fahrstrafsen-Reihenfolge sei die von **Siemens** und **Halske** bei elektrischen Stationsblockwerken angewendete gewählt (Textabb. 1784 bis 1788).

Die Wiederholung einer Einfahrerlaubnis in eines der Gleise I, II oder III mit den Signalen A^1, A^2 oder A^3 soll erst möglich sein, wenn eine Ausfahrerlaubnis aus diesem Gleise mit den Signalen B, C oder D gegeben ist. In den Abbildungen



Sicherung der Fahrstrafsen-Reihenfolge, Siemens und Halske.

sind die zur Herstellung der Abhängigkeiten verwendeten Theile nur für ein Gleis dargestellt. Wird der Freigabehebel f_e^1 für die Einfahrt A^1 umgelegt (Textabb. 1785), so bewegt er den Schieber s_1 nach rechts. Die auf dem Schieber liegende Schaltklinke a rückt dabei das Bogenstück t_1 um einen Zahn weiter (Textabb. 1785). Nach Rücklegung des Hebels würde bei dessen wiederholtem Einstellen abermals Vorrücken von t_1 eintreten müssen. Dies ist durch einen Anschlag n verhindert, gegen den sich das mit t_1 fest verbundene Bogenstück t_2 nach dem ersten Vorrücken legt (Textabb. 1786). Die Fahrerlaubnis für das Signal A^1 kann also so lange nicht wiederholt werden, wie sich das Bogenstück t_1 in der gesperrten Lage befindet. Aus dieser kann es aber nur durch einmaliges Ziehen und Wiederzurücklegen des Freigabehebels f_a^1 für das Signal B zur Ausfahrt auf dem Gleise I entfernt werden. An dem durch diesen Hebel bewegten Schieber s_2 ist nämlich eine auf das Bogenstück t_2 wirkende Klinke i angebracht, die sich bei einer Bewegung des Schiebers s_2 nach rechts hinter das Bogenstück t_2 legt (Textabb. 1787), und die Bogenstücke t_1 und t_2 beim Zurücklegen dieses Schiebers durch Zurückstellen des Hebels f_a^1 wieder in die ursprüngliche Lage zurückbringt. Eine an dem Bogenstücke befestigte Farbscheibe, die hinter dem Fenster befestigt wird, zeigt den Stand der Bogenstücke und damit an, ob das Gleis besetzt, das Bogenstück verschoben, oder frei, das Bogenstück in der Ruhelage ist.

VI. f) Anordnung einer Blockanlage für eine mittlere Station.

Eine nach den unter IV. i. 3, S. 1347, IV. k. S. 1389 und VI. c, S. 1435 entwickelten Grundsätzen ausgeführte Stationsblockung mit Anschlufs an eine viertheilige Streckenblockung für einen mittlern Bahnhof ist in Tafel XV, dargestellt. Die Schaltung ist aus Tafel XVI zu ersehen. Beabsichtigt die Station, etwa einen Zug von Wfr in Gleis III einfahren zu lassen, so fordert sie zunächst Nw durch Weckzeichen auf, die Blockzustimmung a^2 zu ertheilen; Nw legt den Fahrstrafsenhebel a^2 um und blockt a^2, wodurch das Feld a^2 in der Station frei wird. Die in die Höhe springende Riegelstange dieses Blockfeldes giebt den Schieber V_2 für eine Bewegung nach rechts frei (Tafel XVI); in Folge dessen kann die Riegelstange des Feldes A^2, die den Schieber beim Niedergange mittels seines schrägen Schlitzes nach rechts bewegen mufs, nach unten gedrückt, das Feld also geblockt werden. Die Blockung wird von der Station vorgenommen, wobei Feld A^2 in Sw entblockt wird, während gleichzeitig die nach der Verschlufstafel feindlichen Felder durch den Schieber V_2 verschlossen werden. Sw legt sodann den durch Feld A^2 frei gewordenen Fahrstrafsenhebel um, und blockt ihn in gezogener Stellung mittels des Festlegefeldes $a^1/^2/^3$, wodurch der Signalhebel frei und gleichzeitig das Fahrstrafsen-Auflösefeld $a^1/^2/^3$ der Station entblockt wird. Beim Ziehen des Fahrsignals A^2 wird die Leitung zwischen der Sonder-Schiene und der elektrischen Druckknopfsperre am Felde „von Wfr" geschlossen.

Sobald der Zug mit seiner letzten Achse den Stromschliefser hinter dem Signale A überfahren, und dabei die elektrische Druckknopfsperre des Endfeldes der Strecke von Wfr ausgelöst hat, legt der Wärter den Signalhebel nach Feststellung des Vorhandenseins des Zugschlusses in die Ruhelage zurück und bedient das Endfeld und das Signalverschlufsfeld gemeinsam. Hierdurch wird die Strecke entblockt, und der Signalhebel durch das Verschlufsfeld festgelegt, gleichzeitig auch die elektrische Druckknopfsperre wieder in die Sperrlage gebracht.

Die Station überzeugt sich, dafs der Zug die Fahrstrafse vollständig durchfahren hat, oder hinter dem Einfahrsignale zum Stillstande gekommen ist, und giebt hierauf mittels des Auflösefeldes $a^1/^2/^3$ den Fahrstrafsenhebel a^2 in Sw zum Zurücklegen frei. Sw legt ihn in die Ruhelage zurück und blockt ihn mittels des Feldes A^2, wodurch das entsprechende Feld A^2 in der Station und das Signalverschlufsfeld $A^1/^2/^3$ in Sw wieder frei werden. Die Station kann nun durch das Feld a^2 den Zustimmungshebel in Nw entblocken, und Nw ihn hiernach wieder zurückstellen, womit der Ruhezustand überall wieder hergestellt ist.

Soll eine Ausfahrt beispielsweise aus Gleis III nach Koe mit Signal F erfolgen, so bedient die Station das Signalfeld F und giebt dadurch dem Wärter im Stellwerke Nw das Feld F frei. Der Wärter stellt die Fahrstrafse ein, schaltet hierdurch die Leitung zur elektrischen Armkuppelung des Signales F einseitig an und legt die Fahrstrafse durch Drücken des elektrischen Sperrfeldes efg (Textabb. 1658, S. 1390) fest, wodurch gleichzeitig die Leitung zur elektrischen Armkuppelung des Signales F und zur Sonder-Schiene geschlossen wird. Nunmehr kann er das Signal ziehen. Sobald der Zug mit seiner letzten Achse die Sonder-Schiene der letzten Weiche überfahren hat und dann den Schienenstromschliefser befährt, wird das Sperrfeld frei. Zugleich wird die elektrische Armkuppelung des Signales F ausgelöst, so dafs der Signalarm selbstthätig in die „Halt"-Lage fällt. Der Wärter stellt den Signalhebel auf „Halt" zurück, blockt hierauf das Feld E F/G, wodurch alle auf dieselbe Strecke weisenden Ausfahrsignale gesperrt sind, stellt hierauf den Fahrstrafsenhebel zurück und blockt ihn mit dem Felde F, wodurch das Blockfeld F in der Station wieder frei wird.

Digitized by Google

VI. g) Neuere preufsische Bestimmungen über die Blockeinrichtungen.

g) 1 Auszug aus den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen nebst Ausführungsbestimmungen[774]).

C. Einrichtungen für die Stationsblockung.

14. Die Stationsblockung wird ausgeführt:
   a) um die Signalgebung für die Zugfahrten in die und aus der Station von den Stellen abhängig zu machen, die bei der Zulassung der Fahrt mitzuwirken haben und für die Erfüllung ihrer Vorbedingungen verantwortlich sind;
   b) um zu verhindern, dafs gleichzeitig feindliche Signale freigegeben werden;
   c) um Weichen nach Vorschrift der Betriebsordnung § 46,2 und 46,4 für die Zugfahrten zu sichern.

15. Die Blockfelder, die dazu dienen, Signale und Weichen festzulegen und freizugeben, heifsen Signalfelder, Fahrstrafsenfelder oder Zustimmungsfelder.

Signalfelder halten die Signale in der Grundstellung verschlossen.

Fahrstrafsenfelder machen die Fahrstellung eines freigegebenen Signales abhängig von der vorherigen Festlegung der Fahrstrafse im eigenen Stellbezirke, um vorzeitige Weichenumstellung nach Einziehung des Fahrsignales zu verhindern.

Zustimmungsfelder machen die Fahrstellung der Signale abhängig von der Festlegung der Weichen in anderen Stellbezirken.

16. Die zur Signalfreigebung bestimmten Blockfelder sind so anzuordnen, dafs sie sich unter ständiger Aufsicht oder unter Verschlufs befinden, und von dem für die Zulassung der Fahrt zuständigen Beamten leicht erreicht werden können.

17. Die gleichzeitige Bedienung feindlicher Signalfelder ist im Blockwerke der Freigebungstelle auch dann auszuschliefsen, wenn die gleichzeitige Signalgebung schon durch das Stellwerk verhindert wird.

18. Fahrstrafsen- und Zustimmungsfelder sollen von der Stelle aus wieder freigegeben werden, die mit Sicherheit beurtheilen kann, ob die durch die Blockverbindung gesicherten Weichen vom Zuge durchfahren sind, und die Weichenverriegelung aufgehoben werden darf.

19. Für die bei der Blockbedienung regelmäfsig wiederkehrenden Meldungen sind Wecker in besonderer Leitung anzubringen, falls keine Fernsprecher vorhanden sein sollten.

D. Einrichtungen für die Streckenblockung.

20. Durch die Streckenblockung wird bezweckt, jedes einen besetzten Streckenabschnitt deckende Signal einer Zugfolgestation so lange in der Haltstellung festzulegen, bis es von der in der Fahrrichtung vorwärts gelegenen Zugfolgestation freigegeben ist.

21. Zur Erreichung dieses Zweckes sind die Zugfolgestationen mit Blockwerken auszurüsten, deren Blockfelder unter einander und mit den Signalen der eigenen Station in Abhängigkeit stehen und allgemein Streckenblockfelder genannt werden.

22. Die Abhängigkeit der Blockwerke unter einander ist auf den Stationen zu unterbrechen, auf denen Züge beginnen oder endigen, oder auf denen ein Ueberholen oder Kehren von Zügen stattfindet. Diese Stationen, Zugmeldestationen, heifsen Blockendstationen und die für jede Streckenblocklinie erforderlichen Blockfelder Anfangs- und Endfelder.

23. Die Streckenblockeinrichtungen kommen in zwei Formen zur Ausf hrung.

In der einfachern Form wird der jeweilige Zustand der einzelnen Blockstrecke, „frei“ oder „besetzt“, nur an deren Anfangspunkte durch ein Blockfeld angezeigt. Auf den zwischen den Block-

---

774) Tritt an die Stelle der S. 964 und 965 abgedruckten älteren Grundsätze.

Digitized by Google

endstationen liegenden Zugfolgestationen, Streckenblockstationen, erhalten alsdann die Blockwerke nur ein Blockfeld für jede Fahrrichtung, das Durchgangsblockfeld genannt wird, zweifelderige Form.

Bei der erweiterten Form der Streckenblockeinrichtungen ist die Einrichtung so zu treffen, daſs der Zustand jeder einzelnen Blockstrecke nicht nur an deren Anfangspunkte, sondern auch am Endpunkte durch ein Blockfeld angezeigt wird. In diesem Falle erhalten die Blockwerke der Streckenblockstationen zwei Blockfelder, und zwar ein Anfangs- und ein Endfeld für jede Fahrrichtung, vierfelderige Form.

24. Die Streckenblockung in der zweifelderigen Form soll folgenden Anforderungen entsprechen:

a) durch die Bedienung eines Durchgangsblockfeldes wird das eigene Signal festgelegt und das Signal der in der Fahrrichtung rückwärts liegenden Blockstelle freigegeben;
b) das durch die Bedienung eines Durchgangsblockfeldes auf „Halt" festgelegte eigene Signal darf erst wieder gestellt werden können, wenn es durch die in der Fahrrichtung vorwärts liegende Blockstelle freigegeben ist;
c) die Bedienung eines Streckenblockfeldes darf nur einmal möglich sein, nachdem das zugehörige Signal auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" gestellt ist, mechanische Druckknopfsperre.
d) fällt die Streckenblockstation mit einer Bahnabzweigung zusammen, so sind für beide Bahnen Durchgangsblockfelder anzuordnen. Ist die abzweigende Bahn nicht mit Streckenblockung ausgerüstet, so sind für die Fahrt von und nach dieser Bahn Anfangs- und Endfeld vorzusehen. Zwischen den einzelnen Blockfeldern ist die zur Erreichung des Bedienungszwanges erforderliche Abhängigkeit herzustellen;
e) der Farbenwechsel des Endfeldes auf Blockendstationen ist durch die das Abschluſssignal bedienende Stelle, oder durch die vorhergehende Blockstelle, Vorblockung, zu bewirken. Zur Erhöhung der Sicherheit gegen wiederholte Bedienung des Endfeldes für den nämlichen Zug kann auch eine zweite Stelle der Station zur Mitwirkung bei der Blockbedienung herangezogen werden;
f) auf Blockstrecken mit Doppelleitung soll die Schaltung der Streckenblockfelder derart ausgeführt werden, daſs die in dem einen der beiden Drähte arbeitenden Ströme nur in der einen Richtung, die in dem andern Drahte arbeitenden Ströme nur in der entgegengesetzten Richtung wirken;
g) zur Vormeldung der Züge sind Wecker anzuordnen.

25. Die Streckenblockung in der vierfelderigen Form soll folgenden Anforderungen entsprechen:

a) durch die Bedienung des Anfangsfeldes, Ziffer 23, wird das eigene Signal auf „Halt" festgelegt und gleichzeitig der Zug an die in der Fahrrichtung vorwärts liegende Blockstelle vorgemeldet;
b) durch die Bedienung des Endfeldes, Ziffer 23, wird das Signal der rückwärts liegenden Blockstelle freigegeben;
c) die Bedienung des Endfeldes darf nur einmal möglich sein, nachdem das zugehörige Signal auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" gestellt ist, mechanische Druckknopfsperre;
d) auf Streckenblockstationen erhält das Anfangsfeld und das Endfeld für die nämliche Fahrrichtung eine Gemeinschaftstaste, die die gleichzeitige Bedienung beider Blockfelder sicherstellt;
e) bei Bahnabzweigungen sollen die Anfangsfelder für die abzweigende Bahn mit dem Endfelde der durchgehenden Bahn in beiden Fahrrichtungen derartig verbunden werden, daſs die unter a bis d gestellten Bedingungen erfüllt sind.

26. Für beide Formen der Streckenblockung ist Folgendes maſsgebend:

a) die Blockendstationen erhalten nur je ein Anfangsfeld für jedes von der Station ausgehende Streckenhauptgleis, auch wenn mehrere auf dieses weisende Ausfahrsignale vorhanden sind. Ebenso ist nur je ein Endfeld für jedes in die Station einmündende Streckenhauptgleis anzuordnen, mag das Abschluſssignal zur Kennzeichnung verschiedener Einfahrwege auch mehrarmig sein. Die Anfangs- und

Digitized by Google

die Endfelder sind in dem Dienstraume unterzubringen, in dem die Bedienung der Abschlufs- und der Ausfahrsignale stattfindet. Abweichende Einrichtungen sind nur unter besonderen Umständen zulässig;

b) auf Blockendstationen mufs die Einrichtung eine solche sein, dafs bei Einziehung eines Ausfahrsignales alle auf dasselbe Streckenhauptgleis weisenden Ausfahrsignale selbstthätig festgelegt werden und in der Grundstellung solange festgelegt bleiben, bis sie von der in der Fahrrichtung vorwärts liegenden Blockstelle aus freigegeben werden, Hebelsperre;

c) sind die Streckenblockstationen gleichzeitig Haltepunkte oder Haltestellen, so sind die Signalarme für die beiden Fahrrichtungen an getrennten Masten als Ausfahrsignale anzuordnen. Die auf solchen Stationen sonst noch erforderlichen Signale sind nicht als Blocksignale zu verwenden;

d) auf Streckenblockstationen mit Abzweigung sind die Deckungsignale als Blocksignale zu benutzen.

27. Blockeinrichtungen zur Sicherung von Drehbrücken, Bahnkreuzungen, Anschlufsgleisen, Tunneln sind nach den vorstehenden Grundsätzen auszubilden.

28. Wenn besondere Betriebsverhältnisse, namentlich da, wo mehrere Bahnlinien neben einander liegen, weitere Sicherung nothwendig machen, so ist solche durch die Mitwirkung der Züge in Aussicht zu nehmen.

---

g) 2 Ausführungsbestimmungen zu den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen nach der vierfelderigen Form.

2. *a.* Blockzwischenstationen.

1. Die Streckenblockwerke müssen für jede Fahrrichtung mit zwei Blockfedern versehen sein, die in nachstehend beschriebener Weise einzurichten sind:

a) ein von dem Signalhebel unabhängiges Endfeld (g 1 D 23, S. 1478), bestehend aus einem regelrechten Blockfelde mit der „Hülfsklinke", das heifst einer Klinke, die bei unvollständiger Verwandelung der Blockscheibe die Weiterbedienung des Blockfeldes ohne Eingriff ermöglicht, und mit einer aufserhalb des Blockgehäuses über dem Felde angebrachten elektrischen Druckknopfsperre, das heifst einer Einrichtung, die das Niederdrücken des Druckknopfes erst zuläfst, nachdem der Zug während der „Fahrt"-Stellung des Signales die rückliegende Blockstrecke verlassen hat.

Die in der Grundstellung weifse Scheibe des Endfeldes zeigt dem Blockwärter durch den Farbenwechsel in „Roth" an, dafs der nächste rückwärts liegende, mit elektrischem Streckenblockwerke ausgerüstete Posten sein Signal nach Vorbeifahrt des Zuges geblockt hat. Bei der Verwandelung von „Weifs" in „Roth" wird eine Sperrung des gemeinschaftlichen Druckknopfes des End- und Anfangsfeldes (vgl. 1 c) aufgehoben;

b) ein Anfangsfeld, bestehend aus einem regelrechten Blockfelde mit Hülfsklinke und regelrechter Sperrstange. Das Anfangsfeld soll mit dem Signalhebel in derartiger Abhängigkeit stehen, dafs dieser bei geblocktem Anfangsfelde gesperrt, bei entblocktem dagegen frei ist, und dafs ferner der gemeinschaftliche Druckknopf erst niedergedrückt werden kann, nachdem das Signal auf „Fahrt" und wieder auf „Halt" gestellt ist, mechanische Druckknopfsperre g. 1. D. 24 c der „Grundsätze".

Die in der Grundstellung ebenfalls weifse Scheibe des Anfangsfeldes wird bei der Blockbedienung in „Roth" verwandelt, und der durch die Blockbedienung fest gelegte Signalhebel wird erst durch den in der Fahrrichtung vorwärts liegenden nächsten mit Streckenblockwerk ausgerüsteten Posten wieder frei gegeben;

Digitized by Google

c) Die beiden zusammengehörigen Blockfelder einer Fahrrichtung sind durch einen gemeinschaftlichen Druckknopf, Gemeinschaftstaste, so zu verbinden, dafs sie nur gemeinsam gedrückt werden können;

d) Blockwecker sind nicht anzuordnen.

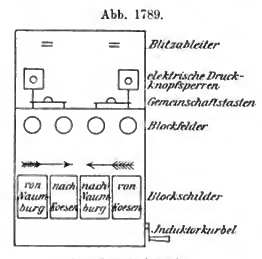
2. Der Induktor des Blockwerkes erhält 9 Platten, ausnahmsweise bei langen Blockstrecken auch mehr; die Kurbel ist in der Regel rechts anzuordnen.

3. Der Signalhebel ist mit einem Stromschliefser auszurüsten, der die zum Schienen-Stromschliefser führende Leitung nur so lange schliefst, wie das Signal gezogen ist.

4. Der Schienen-Stromschliefser soll in der Regel mittels Schienendurchbiegung nur unter der Last des Zuges wirken, thunlichst nahe der Bude, jedoch nicht unter 30 m hinter dem Blockmaste liegen, und durch Kabelleitung mit dem Stellwerke verbunden werden. Der Stromschliefser ist für die Mitwirkung der letzten Zugachse einzurichten.

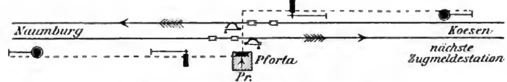
5. Die Gesammtanordnung eines Streckenblockwerkes ist so zu treffen, dafs in Feld 1 und 4 die beiden Endfelder, und in Feld 2 und 3 die beiden Anfangsfelder untergebracht werden.

Abb. 1789.



Streckenblockstation.

Abb. 1790.



Plan zur Streckenblockstation Textabb. 1789.

6. Jedes Streckenblockfeld erhält ein Schild mit kurzgefafster Angabe der Fahrrichtung mit Bezug auf die benachbarte Zugmeldestation; hierbei sind entbehrliche Bezeichnungen, wie „Zug", „Richtung", „Gleis Nr." fortzulassen. Die Schilder erhalten schwarze Schrift auf weifsem Grunde. Hiernach wird eine Streckenblockstation etwa nach Textabb. 1789 und 1790 einzurichten sein. Die elektrischen Druckknopfsperren zeigen schwarze Farbscheibe, die sich durch Befahren des Stromschliefsers in eine weifse verwandelt. Bei Freigebung der Strecke tritt die schwarze Scheibe wieder vor.

2. β. Block-Endstationen.

1. Auf Block-Endstationen ist für jedes Streckeneinfahrgleis ein Endfeld anzuordnen

a) Besteht Stationsblockung, so sind die Einfahrsignale von dem Augenblicke an, in dem das Endfeld nach Vorbeifahrt des Zuges geblockt und dadurch die rückliegende Blockstrecke freigegeben ist, bis zu dem Zeitpunkte, in dem die Einfahrsignale nach Entriegelung der Fahrstrafse vom Wärter wieder geblockt werden, verschlossen

Digitized by Google

zu halten. Zu diesem Zwecke ist mit dem Endfelde durch Gemeinschaftstaste ein weiteres Blockfeld, das „Signalverschlufsfeld" zu schalten, das die Einfahrsignalhebel festlegt, sobald die rückliegende Strecke mittels des Endfeldes frei gegeben wird[775]). Das Endfeld ist ein regelrechtes Blockfeld mit Hüfsklinke ohne Sperrstange, das Signalverschlufsfeld ein regelrechtes Feld mit Hülfsklinke und regelrechter Sperrstange. Die letztere verschliefst die Signalhebel bei geblocktem Signalverschlufsfelde und steht durch die mechanische Druckknopfsperre mit dem Signalhebel in Verbindung. Das Signalverschlufsfeld ist so zu schalten, dafs es entblockt wird, sobald der Wärter das ihm von der Station frei gegebene Einfahrsignal wieder blockt. Ueber dem Endfelde ist eine elektrische Druckknopfsperre anzuordnen, die das Drücken des gemeinschaftlichen Druckknopfes von dem vorherigen Befahren eines Schienen-Stromschlie sers abhängig macht.

b) Besteht keine Stationsblockung, erhält also der Wärter den Auftrag zum Ziehen des Signales auf mündlichem Wege, durch Morse oder Fernsprecher, oder werden die Signale von der Station aus bedient, so ist das Signalverschlufsfeld nicht erforderlich. In diesem Falle wird das Endfeld als regelrechtes Blockfeld mit Hülfsklinke und regelrechter Sperrstange ausgebildet. Die Signalhebel sind so einzurichten, dafs sie die Bedienung des Endfeldes nur in ihrer „Halt"-Stellung zulassen, von dem geblockten Endfelde aber nicht gesperrt werden, und dafs ihre mechanische Druckknopfsperre mit dem Endfelde in Verbindung steht, welches auch eine elektrische Druckknopfsperre erhält.

2. Wo bei vorhandener Streckenblockung in der zweifelderigen Form das Endfeld in Block-Endstationen mit Stationsblockung so eingerichtet ist dafs es bei der Freigebung der rückliegenden Strecke die Einfahrsignalhebel verschliefst und beim Blocken der letzteren durch die Stationsfelder wieder entblockt wird, kann dieses bisherige Endfeld als Signalverschlufsfeld benutzt werden[776]). Im Stellwerke sind alsdann keine Aenderungen erforderlich, im Blockwerke wird dagegen ein neues Endfeld hinzugefügt. Bei den übrigen Anlagen sind die erforderlichen Sperren und sonstigen Theile in das Stellwerk nachträglich einzusetzen. Das neue Strecken-Endfeld ist entweder in einen freien Platz des Blockwerkes einzubauen, oder das letztere ist entsprechend zu erweitern.

3. Die Einfahrsignalhebel erhalten Stromschliefser zum Anschliefsen der Schienen-Stromschliefser bei gezogener Hebellage. In der Regel ist kurz vor der Eingangsweiche ein für alle Einfahrten gemeinsamer, zur Mitwirkung der letzen Achse eingerichteter Schienenstromschliefser anzuordnen, durch dessen Befahren die elektrische Druckknopfsperre ausgelöst wird. Wo die Schienen-Stromschliefser gleichzeitig zur Auflösung der Einfahrweichenstrafsen dienen sollen, ist selbstverständlich je einer in jedem Einfahrgleise hinter den zu befahrenden Weichen anzuordnen.

4. Wo die Entblockung der Strecke bereits jetzt von der Zustimmung eines Beamten, der die Vorüberfahrt des Zugschlusses zu beobachten hat, zwangweise abhängig gemacht ist, kann diese Einrichtung als Ersatz für die Mitwirkung des Zuges vorläufig bestehen bleiben, falls hierdurch bisher keine Unzuträglichkeiten entstanden sind.

5. Für jedes Streckenausfahrgleis ist als Anfangsfeld ein regelrechtes Blockfeld vorzusehen, das mit Hülfsklinke, Verschlufswechsel und regelrechter Sperrstange ausgerüstet ist. Das Anfangsfeld steht mit den Signalhebeln in folgender Abhängigkeit: Die Hebel sind bei geblocktem Anfangsfelde gesperrt und nach der Entblockung zu einmaligem Gebrauche frei, wobei aber immer nur ein Hebel gezogen werden kann; das Blockfeld kann erst bedient werden, nachdem der Signalhebel einmal gezogen und in die „Halt"-Stellung zurückgelegt war, wobei er sich und die auf dasselbe Streckengleis weisenden Ausfahrsignale sperrte.

6. Bei den bisherigen Einrichtungen der Ausfahrsignale liegt für den Wärter kein Zwang vor, das Ausfahrsignal hinter dem ausgefahrenen Zuge auf „Halt" zu legen, so dafs die Ausfahrt eines zweiten Zuges aus demselben Gleise auf das in der „Fahrt"-Stellung verbliebene Signal nicht ausgeschlossen ist. Zur Beseitigung dieser Möglichkeit sind die Ausfahrsignale für solche Stationsgleise, aus denen zwei hinter einander fahrende Züge auf dasselbe Signal ausfahren

[775]) Centralbl d. Bauverw. 1902, S. 279.

[776]) S. 952, D. III. c. 8.

Digitized by Google

könnten, also unter allen Umständen die Ausfahrsignale für die Hauptgleise der Durchgangstationen, mit elektrischen Armkuppelungen. „Haltfalleinrichtungen", zu versehen, die die selbstthätige Rückkehr des Signales nach Befahren eines Schienen-Stromschliefsers in die „Halt"-Lage bezwecken.

7. Die Fahrstrafsenhebel der Ausfahrsignale, oder die zur Festlegung der Fahrstrafsen etwa vorhandenen Sperrfelder erhalten Stromschliefser, durch die die Stromkreise zur Signalarmkuppelung und, wo solche besteht, zur elektrischen Fahrstrafsen-Auflösung eingeschaltet werden. Die Verbindung ist durch Kabel herzustellen.

8. Der Schienen-Stromschliefser, 2a 4, ist in der Regel kurz hinter der letzten Weiche der Station in das Ausfahrgleis einzubauen und mit einer Vorrichtung zu versehen, die die letzte Achse des Zuges die unter 6 beschriebene Wirkung auf die Armkuppelung ausüben läfst. Wird die Ausfahrweichenstrafse durch ein elektrisches Gleichstromsperrfeld festgelegt, so ist die Schaltung so einzurichten, dafs mit der Auslösung des Fahrstrafsensperrfeldes gleichzeitig der Signalkuppelstrom unterbrochen wird, also nur ein einziger Stromschliefser erforderlich ist. Der Stromschliefser ist mit dem Stellwerke durch Kabelleitung zu verbinden.

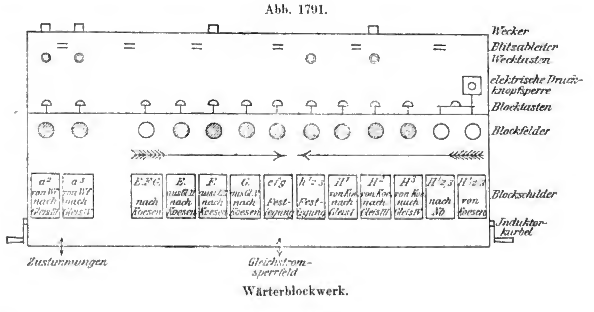
9. Für die Streckenblockfelder sind keine Wecker erforderlich.

10. Der Induktor des Blockwerkes erhält 9 Platten.

11. Als Stromquelle für die elektrischen Armkuppelungen und elektrischen Druckknopfsperren kommen aufser galvanischen Batterien auch Stromspeicher in Frage. Alle durch Batterie-Gleichstrom zu betreibenden Vorrichtungen müssen mit einer Stromstärke von höchstens 150 Milliampère sicher arbeiten.

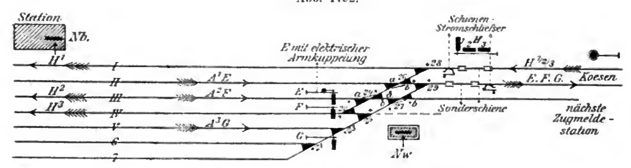
12. Die Gesammtanordnung eines Wärterblockwerkes auf Block-Endstationen ist bei Neuanlagen so zu treffen, dafs das Endfeld an dem der freien Strecke zugekehrten Ende des Block-

Abb. 1791.



Wärterblockwerk.

Abb. 1792.



Plan zum Wärterblockwerke Textabb. 1791.

Digitized by Google

werkes angeordnet wird. Hierauf folgen in der Richtung nach der Station zu die übrigen Blockfelder in nachstehender Reihenfolge: Signalverschlufsfeld, Einfahrfelder, Einfahrfestlegung, Ausfahrfestlegung, Ausfahrfelder, Anfangsfeld. Für die Blockzustimmungen ist die geeignetste Lage nach den örtlichen Verhältnissen zu ermitteln. Jedes Blockfeld erhält ein Schild mit kurz gefafster Angabe seines Zweckes, wobei alle entbehrlichen Bezeichnungen fortzulassen sind. Die Aufschriften sind mit schwarzer Schrift auf weifsem Grunde anzubringen.

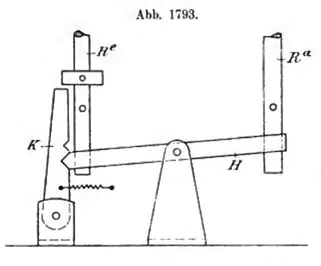
Hiernach wird ein Wärterblockwerk für Station Nb etwa nach Textabb. 1791 und 1792 einzurichten sein.

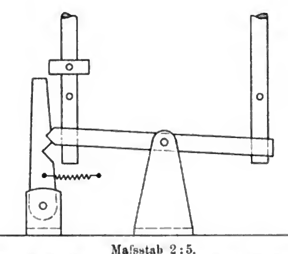
VI. h) Abarten der Streckenblockung von Siemens und Halske.

Die bisher beschriebene Blockeinrichtung steht auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen in Anwendung, sie ist mit gewissen Abweichungen auf den übrigen deutschen Bahnen ebenfalls in Gebrauch oder in der Ausführung begriffen.

Bei der Blockung auf den sächsischen Bahnen ist auf den Blockzwischenstationen von der Kuppelung der Drucktasten des Anfangs- und Endfeldes durch die Doppeltaste Abstand genommen. Dies ist aus der Erwägung geschehen, dafs bei der Doppeltaste gleichzeitig mit der Blockung der vorliegenden Strecke immer die rückliegende entblockt wird, der Wärter also gezwungen ist, um eine Strecke blocken zu können, eine zweite frei zu geben, wofür kein Grund aus den Bedingungen für die Streckenblockung herzuleiten sei. Bei dieser Trennung der Blocktasten müssen aber die durch die Doppeltaste ohne Weiteres erlangten Abhängigkeiten anderweit hergestellt werden. Daher ist der besondere Zwang zu schaffen, dafs der Wärter die rückliegende Strecke nicht eher entblocken kann, bevor er die vorliegende geblockt hat. Hierzu dient die Rücksperre (Textabb. 1793). Die Druck- oder Riegelstange R^e des Endfeldes wird durch die Klinke K gesperrt, bis die Riegelstange des Anfangsfeldes R^a gedrückt wurde, wobei der Hebel H die Klinke K zurückdrückt. Beim Bedienen des Endfeldes wird dann der Hebel H wieder zurückgedrückt, so dafs beim Hochgehen der Stange R^e die Sperrung wieder eintritt.

Abb. 1793.





Mafsstab 2:5.
Rücksperre für die Abhänigkeit zwischen Anfang- und Endfeld, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Es ist also zur jedesmaligen Bedienung des Endfeldes eine vorhergehende Bedienung des Anfangsfeldes erforderlich.

Auf den badischen Eisenbahnen findet sich eine andere Art der Herstellung der Abhängigkeit zwischen den Streckenblockfeldern und den Signalen. Während die Signalhebel bei der früher beschriebenen Streckenblockung mittels der Riegelstangen festgehalten werden, so lange die Strecke geblockt ist, wird hier lediglich der Kuppelstrom der Signalarmkuppelung, mit der dann alle Signale ausgerüstet sein müssen, unterbrochen gehalten, so lange die Strecke besetzt ist. Wenn auch der Signalhebel dann jederzeit frei beweglich ist, so bleibt der Signalarm doch unter allen Umständen in der „Halt“-Lage[777]).

In Oesterreich, wo die Blockwerke der Bauart Siemens und Halske fast ausschliefslich in Gebrauch stehen, sind ebenfalls verschiedene abweichende Einzelheiten verwendet. Die dortigen Streckenblockungen sind meist zweifelderig, seltener vierfelderig; sie unterscheiden sich von den meisten deutschen Blockeinrichtungen im Wesentlichen durch die Art ihrer Verbindung mit den Stationsblock- und Stellwerken, sowie durch eine etwas andere Form der Mitwirkung der Züge für die Freigabe der rückliegenden Strecke. Bei ihnen wird eine einfache Sonder-Schienenstrecke verwendet. Sobald die erste Achse diese erreicht, wird ein Stromkreis durch einen Magnet geschlossen und die Druckknopfsperre ausgelöst. Gleichzeitig unterbricht jedoch derselbe Magnet den Induktoranschlufs des Blockfeldes, so dafs man nach Ankunft der ersten Achse zwar dessen Taste drücken kann, aber keinen Induktorstrom erhält, bis die letzte Achse die Sonder-Schiene verlassen hat[778]). Gegenüber der preufsischen Einrichtung, bei der die Druckknopfsperre mittels Schienenstromschliefsers und Sonder-Schiene erst von der letzten Achse ausgelöst wird, besteht der Nachtheil, dafs der Wärter die Freigabe der Druckknopfsperre mifsbräuchlich dadurch herbeiführen kann, dafs er ein beliebiges Metallstück über die abgesonderte Stofslücke legt und wieder entfernt.

Auch in den Niederlanden und in Belgien ist die Streckenblockung von Siemens und Halske in Anwendung. In letzterm Lande hat sie eine eigenartige Abänderung erfahren. Dort ist der Grundsatz durchgeführt, dafs eine Strecke nicht ohne Weiteres nach ihrer Räumung vom Zuge freigegeben werden darf, die Strecke bleibt vielmehr auch nach Ausfahrt des Zuges aus ihr geblockt, bis der Wärter am Anfange der Strecke durch Klingelzeichen von dem Wärter an ihrem Ende die Entblockung ausdrücklich fordert, was nur unmittelbar vor dem nachfolgenden Zuge geschehen darf. Diese Art der Streckenblockung verlangt auf den Blockzwischenstationen ebenfalls getrennte Tasten und auch für die Hebel der Streckenblocksignale Hebelsperren.

---

777) Zeitung des Ver. D. Eisenbahnverw., 1903, S. 103.

778) Rank, die Streckenblockeinrichtungen. Wien, Hof- und Staatsdruckerei 1898.

Digitized by Google

VI. i) Andere Blockungsarten.

i) 1. Für zweigleisige Strecken.

Aufser der vorbeschriebenen Blockung von Siemens und Halske sind noch viele Streckenblockeinrichtungen anderer Bauarten bekannt und aufserhalb Deutschlands auch in Anwendung. Es würde aber über den Rahmen dieses Werkes hinausgehen, alle verschiedenen Blockeinrichtungen ausführlich zu behandeln, daher sei nur auf die wichtigsten und am meisten verbreiteten kurz hingewiesen.

In England, wo überhaupt zuerst Blockanlagen ausgeführt wurden, wendet man auch heute noch vielfach die einfachsten Formen an, bei denen der Zustand der Strecke, ob besetzt oder frei, lediglich durch Zeichen dargestellt wird, eine Zwangsperrung der Signalhebel aber nicht besteht [779]). Erst in neuerer Zeit beginnt man dort nach dem Vorgange Deutschlands, die Signalhebel selbst zu sperren. Solche Einrichtungen werden in England „lock- and block“ genannt. Diese unterscheiden sich im Allgemeinen nur hinsichtlich der Bauart von den in Deutschland üblichen. Es mufs dabei jedoch auf einen grundsätzlichen Unterschied zwischen deutscher und englischer Streckenblockung hingewiesen werden.

An den deutschen Blockwerken wird nur zwischen besetzter und freier Strecke unterschieden; das Blockwerk kennzeichnet die Strecke als „frei“, so lange sich kein Zug in ihr befindet, und die zugehörigen Signalhebel sind unverschlossen. In England gilt dagegen die Strecke im Ruhezustande als gesperrt, sie wird nur auf vorheriges Ansuchen für einen bestimmten Zug durch den vorliegenden Blockwärter freigegeben. Man unterscheidet daher bei der englischen Streckenblockeinrichtung drei Zustände der Strecke, nämlich: Zug in der Strecke (train in section), Strecke geblockt (line blocked) und Strecke frei (line clear).

Welcher der beiden Anordnungen der Vorzug zu geben sei, ist schwer zu entscheiden. Bei der deutschen Einrichtung fällt die jedesmalige Anfrage bei der nächsten vorliegenden Blockstation fort, sie ist also für starken Verkehr besonders geeignet, während die englische von manchen als sicherer bezeichnet wird, weil der Wärter die Strecke nicht sofort nach Durchfahrt eines Zuges, sondern wie in Belgien jedesmal erst nach erhaltener Aufforderung frei giebt. Es ist jedoch sehr fraglich, wenigstens für rasche Zugfolge, ob nicht grade die entgegengesetzte Wirkung erzielt wird, und so mancher Unfall in England, der durch unregelmäfsige Blockbedienung herbeigeführt wird, bestärkt diese Annahme.

Die in England am meisten verbreiteten „lock- and block“-Einrichtungen sind die von Sykes, Spagnoletti und Tyer, von denen das erstgenannte wohl die gröfste Anwendung gefunden hat und daher hier näher beschrieben ist [780]).

Bei dem Sykes'schen [781]) Streckenblocke ist, wie bei allen übrigen englischen Blockungen, für jede Blockstrecke eine Blockeinrichtung zum Verschlusse des Blocksignales am Eingange der Strecke und eine zweite Blockeinrichtung am Ende

[779]) S. 895.

[780]) Näheres über fast alle ausländischen Blockungsarten im Railway Engineer, wo in den Jahrgängen 1900 und 1901 eine Reihe von Aufsätzen über „Electricity in Railway Signalling“ erschienen sind.

[781]) Organ 1894. S. 122.

Digitized by Google

der Strecke zur Aufhebung des Signalverschlusses vorhanden, entsprechend dem Anfangs- und Endfelde des Siemens'schen vierfelderigen Blockes. Je eine Anfangs- und eine End-Einrichtung sind in einem gemeinsamen Blockwerke untergebracht (Textabb. 1794), das den Namen „Blockinstrument“ führt. Soll ein Zug in die Blockstrecke B—C (Textabb. 1795) einfahren, so fragt der Wärter B, dessen Signalhebel 1 (Textabb. 1796) in der Ruhelage durch die Sperrstange 2 verschlossen gehalten ist, durch ein Klingelzeichen auf einer besondern Weckerleitung bei dem nächsten vorliegenden Wärter C an: „Ist die Strecke frei?“ Ist dies der Fall, so drückt der Wärter in C auf einen Druckknopf 3 (Textabb. 1796) und legt dadurch vorübergehend die Linienbatterie 4 an die eine der Linienleitungen 5, von denen für jede Richtung eine vorhanden ist. Der Strom dieser Batterie durchfließt die Wickelungen 6 in B, die auf die Polschuhe eines ständigen Hufeisenmagneten 7 aufgesetzt sind. Der Strom hat eine derartige Richtung, daß der Hufeisenmagnet entmagnetisirt wird, er läßt also seinen Anker 8 fallen, auf den sich in angezogener Stellung die Stange 9 stützt. Sobald der Anker durch das Eintreffen des Freigabestromes von den Polen des Magneten abfällt, verliert die Stange ihre Stützung und geht nach unten. Dadurch wird der doppelarmige Hebel 10 bewegt, der die Sperrstange 2 hochhebt, wodurch der Signalhebel 1 in B zum Umlegen frei, also entblockt wird. Beim Drücken des Blockknopfes erscheint als Erinnerungszeichen für den Wärter C hinter einem Fenster im Blockwerke eine Scheibe mit der Aufschrift: „Zug angenommen“ (Textabb. 1794). Der Wärter in B erhält von der erfolgten Entblockung seines Signales in gleicher Weise ein sichtbares Zeichen durch eine Scheibe mit der Aufschrift „frei“, die an Stelle der bei geblocktem Hebel sichtbaren Scheibe mit der Aufschrift „geblockt“ tritt.

Abb. 1794.

Stromnelder

Schild: Frei Geblockt

Schild: Zug angenommen „ auf der Strecke

Blockknopf

Leitungsunterbrecher

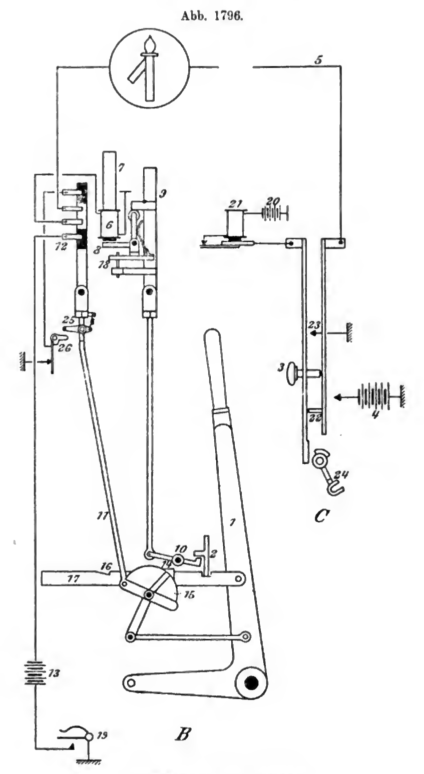
Mafsstab 1:8. Streckenblock von Sykes.

Abb. 1795.



Blockstrecken-Reihenfolge.

Abb. 1796.



Streckenblock von Sykes.

Legt nunmehr der Wärter in B den Signalhebel um, so wird mittels einer Stange 11 die Linienleitung 5 durch Stromschlüsse 12, die mit der Stange bewegt werden, von den Spulen wieder abgeschaltet und dafür an Erde gelegt, die Spulen aber werden an die Schienenstrombatterie 13 angeschaltet. Bei der Umlegung des Hebels wird aber die Stange 9 durch eine Nase 14 an einem Bogenstücke 15 wieder aufwärts geführt. Beim Hochgehen drückt diese Stange durch

Digitized by Google

einen Ansatz 18 den Anker 8 wieder an die Pole des Elektromagneten 7. Der Anker bleibt in dieser Lage kleben, da die Linienbatterie abgeschaltet ist, und hält die Stange 9 wieder in ihrer obern Stellung. Daher fällt die Sperrstange 2 abwärts in einen Einschnitt 16 der mit dem Hebel verbundenen Stange 17, und der Signalhebel sperrt sich selbstthätig in gezogener Lage; er kann aber immerhin so weit zurückgelegt werden, dafs der Signalarm eine Stellung annimmt, die als deutliches „Halt"-Signal zu erkennen ist, die aber die Entblockung der rückliegenden Strecke durch den Wärter noch nicht zuläfst. Die Sperre wird aufgehoben und damit die Möglichkeit der Entblockung der rückliegenden Strecke gegeben, sobald der Zug den Schienenstromschliefser 19 hinter dem Blocksignale durchfährt, indem der Strom dann wieder die Spulen 6 durchfliefst. Der Anker 8 fällt dann abermals ab, die Stange 9 geht nach unten und hebt die Stange 2 aus der Sperrlage; der Signalhebel kann also wieder zurückgelegt werden.

Der Blockknopf zur Streckenfreigebung kann aber nur gedrückt werden, wenn sich der Signalhebel in der „Halt"-Stellung befindet. Er kann auch nur einmal gedrückt werden, da sich beim Drücken eine Sperre vor ihn legt, die erst beseitigt wird, wenn der Signalhebel einmal auf „Fahrt" und nach Befahren des Schienenstromschliefsers wieder auf „Halt" gestellt ist. An wichtigen Punkten erhalten die Signale noch elektrische Signalarmauslösungen, mit deren Hülfe die Signale selbsthätig von den Zügen auf „Halt" gestellt werden. Nach der Einfahrt des Zuges in die Strecke giebt der Wärter in B auf der Weckerleitung das Klingelzeichen: „Zug fährt in die Strecke ein" nach C. Bei C ist aufser der Batterie 4 eine Ortsbatterie 20 vorhanden, die durch den Meldeelektromagneten 21 über Stromschlufs 22 und die Linienleitung und Erde geschlossen ist. Beim Drücken des Blockknopfes 3 wird der Stromschlufs 22 geöffnet, die Batterie aber dabei durch den Stromschlufs 23 an Erde gelegt. Legt aber der Wärter in C den Leitungsunterbrecher 24 um, so wird der Strom der Batterie 20 unterbrochen, der Elektromagnet 21 läfst den Anker abfallen und an dem mit dem Anker verbundenen Schilde erscheint das Zeichen: „Zug auf der Strecke". Gleichzeitig erscheint bei B das Zeichen: „Strecke geblockt". Das letztere wird mittels eines kleinen Rückmelders gegeben, der am obern Theile des Blockwerkes angebracht ist und die Meldung durch Veränderung der Stellung eines kleines Signalarmes sichtbar werden läfst. Sollte der Wärter in C unterlassen, den Leitungsunterbrecher umzulegen, so wird der Stromkreis der Ortsbatterie 20 selbstthätig beim Zurücklegen des Signalhebels 1 in B unterbrochen, indem die nach der einen Seite bewegliche Nase 25 gegen den Stromschlufshebel 26 stöfst.

Die Sykes'sche Blockung erfüllt also alle Bedingungen, die nach S. 1415 an die Streckenblockung zu stellen sind.

In Frankreich ist, soweit überhaupt ein wirkliches Blockverfahren verwendet wird, das von Lartigue, Tesse und Prudhomme vornehmlich in Anwendung[782]). Es entspricht in seiner neuesten Ausführung im Grofsen und Ganzen der viertheiligen Streckenblockung der preufsischen Bahnen. Die Blockfelder sind unmittelbar am Signalmaste angebracht und die Vormeldung ist durch einen kleinen Signalarm auch dem Lokomotivführer sichtbar gemacht.

In Amerika sind oft ganz selbstthätig wirkende Streckenblockanlagen zur Ausführung gekommen. Diese Blockweise schliefst aber die unbedingte Blockung

---

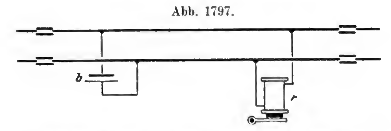
782) L. Galine. Exploitation technique des chemins de fer, Paris, Dunod 1901.

Digitized by Google

zu Gunsten der bedingten (permissive system) aus[783]). In Amerika ergiebt sich die selbstthätige Blockung aus der Schwierigkeit, dauernd passende Leute auf den einsamen Blockstationen zu halten; man nimmt daher die mit der selbstthätigen Blockung verbundenen Unbequemlichkeiten an schwieriger und kostspieliger Unterhaltung, sowie die geringere Sicherheit in Kauf.

Die amerikanischen Streckenblockungen sind jetzt durchweg auf der Anwendung der Schienensonderung aufgebaut. Die beiden Schienenstränge jeder Blockstrecke werden elektrisch von einander getrennt, und zwischen sie wird am Ende der Blockstrecke eine Batterie b von geringer elektromotorischer Kraft geschaltet, während am Anfange der Strecke ein Magnet r zwischengeschaltet ist (Textabb. 1797). So lange die elektrische Sonderung der Schienen von einander einen gewissen Grad aufweist, hält der Magnet seinen Anker angezogen; sobald die Sonderung

Abb. 1797.



Signalstromkreis einer selbstthätigen Blockeinrichtung.

verschwindet, etwa durch eine Achse auf dem Gleise, läfst der Magnet seinen Anker fallen. Dasselbe geschicht natürlich auch bei Schienenbruch oder beim Aufnehmen von Schienen. Der Anker des Magneten trägt einen Umschalter, der elektrische Ströme so steuert, dafs das Signal bei angezogenem Anker auf „Fahrt“, bei abgefallenem auf „Halt“ steht. Die einzelnen Bauarten unterscheiden sich hauptsächlich nur in der Art und Weise, wie die Uebertragung vom Magneten zum Signale stattfindet.

Hall verwendet als Signal eine leichte, in einem allseitig geschlossenen Kasten bewegliche Farbscheibe, die durch einen kleinen Elektromagneten mittels Batteriestromes bewegt wird[784]). In neuerer Zeit verwenden Hall und andere Verfertiger stärkere elektrische Ströme, die die Signale gewöhnlicher Form mittels Antriebsmaschinen stellen.

Westinghouse[785]), Union Switch and Signal Co., verwendet Prefsluft, die den Signalen in langen Rohrleitungen zugeführt und durch ein vom Magneten gesteuertes Ventil zur Bewegung des Signalarmes benutzt wird.

In neuester Zeit wird auch flüssige oder sehr stark zusammengeprefste Luft in Behältern am Signale angewendet, die von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden[786]).

Ein schwieriger Punkt für richtiges Arbeiten und Umschalten bleibt bei allen diesen Bauweisen der umschaltende Magnet. Dieser ist auf recht geringe Stromunterschiede angewiesen und Beschädigungen aller Art etwa durch Blitzschläge und

783) S. 931.
784) Organ 1894. S. 68; 1898, S. 130.
785) Organ 1896, S. 57.
786) D. R.-P. No. 136157.

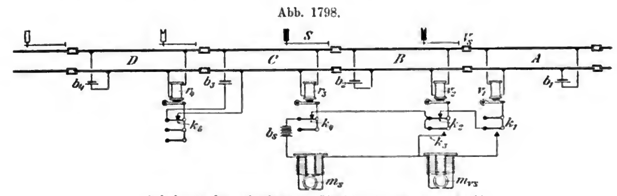
Digitized by Google

Witterungseinflüsse ausgesetzt, so dafs er allmälig zu einer recht verwickelten Einrichtung geworden ist. In der That ist die Zahl der Störungen bei den selbstthätigen Blockanlagen im Vergleiche zu der bei nicht selbsthätigen aufserordentlich hoch [787]).

Als Beispiel einer selbstthätigen Streckenblockung sei hier die meist verbreitete Blockung von Hall kurz beschrieben.

Unter den verschiedenen, nur unwesentlich von einander abweichenden Formen, in denen die Hall'sche selbstthätige Streckenblockung zur Ausführung gelangt ist, hat neuerdings eine Form die weiteste Verbreitung erlangt, bei der die „Halt“-Stellung der Signale als Ruhestellung angenommen ist und jedes Blocksignal ein Vorsignal hat. Bei der Einfahrt in den vor dem Vorsignale liegenden Blockabschnitt bringt der Zug das Vorsignal und das dazu gehörige Blocksignal gleichzeitig in die „Fahrt“-Stellung, vorausgesetzt, dafs nicht nur die Strecke von diesem Vorsignale bis zum Vorsignale des nächsten Blocksignales, sondern auch die weitere Strecke bis zu diesem Blocksignale von Fahrzeugen frei ist. Die Strecke zwischen Haupt- und Vorsignal ist dabei von der durch das Hauptsignal gedeckten Strecke getrennt, damit nach der Vorüberfahrt des Zuges an dem Vorsignale dieses auf „Halt“ gehen kann, während das Hauptsignal noch in der „Fahrt“-Stellung verbleibt Die Schaltung einer derartigen Blockstrecke zeigt Textabb. 1798. S ist ein Blocksignal, Vs das zugehörige Vorsignal: letzteres ist von dem Hauptsignale durch den dreieckigen Ausschnitt im vordern Flügelrande unterschieden. Zu den vier Strecken A B C D gehören die Batterien b_1 b_2 b_3 b_4 und die Schaltmagnete v_1 v_2 r_3 r_4, die eine Anzahl Stromschliefser k_1 k_2 steuern.

Abb. 1798.



Schaltung der selstthätigen Blockeinrichtung von Hall.

Die Signalarme werden, wie dies neuerdings fast allgemein gebräuchlich ist, durch elektrische Antriebe m_s m_{vs} bewegt. Bei der Einfahrt eines Zuges in die Strecke A wird die Batterie b_1 kurz geschlossen. Der Schaltmagnet v_1 läfst seinen Anker fallen und schliefst den Stromschliefser k_1. Halten die Schaltmagnete v_2 r_3 r_4 ihre Anker angezogen, was nur der Fall ist, wenn sich kein Fahrzeug auf den Strecken B, C, D befindet, so wird die Signalbatterie b_s wegen Schlusses des Stromschliefsers k_1 über den Signalantrieb m_s, die Stromschliefser k_4 k_2 k_1 und den Vorsignalantrieb m_{vs} geschlossen. Beide Antriebe laufen und stellen die Signale S und V_s auf „Fahrt“.

---

787) Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer. Brüssel, Weifsenbruch, 1900. Vol. XIV No. 2 S. 689 und f.

Digitized by Google

Fährt darauf der Zug in die Strecke B ein, so wird der Schaltmagnet v_2 stromlos, öffnet den Stromschliefser k_2, wodurch der vorher geschlossene Stromkreis unterbrochen wird, und schliefst gleichzeitig den Stromschliefser k_3. Dadurch wird ein neuer Stromkreis: Batterie b_8, Antrieb m_8, Stromschliefser k_3 und k_4 geschlossen, durch den das Signal S in der „Fahrt“-Stellung gehalten wird, während das Vorsignal V_8, da sein Antriebstromkreis geöffnet ist, in die Warnungstellung übergeht. Ist der Zug an dem Blocksignale S vorbei in die Strecke C gefahren, so wird der Strom der Batterie b_3 kurz geschlossen. Der Anker des Schaltmagneten r_3 fällt ab und unterbricht den Antriebstromkreis der Batterie b_4; das Blocksignal geht in die „Halt“-Stellung. Fährt der Zug an dem nächsten Vorsignale vorbei in die Strecke D, so wird der Schaltmagnet r_4 stromlos und bleibt stromlos, so lange sich der Zug in dieser Strecke befindet. Daher bleibt der Stromkreis der Batterie b_3 während dieser Zeit an dem Stromschliefser k_5 am Anker des Schaltmagneten r_4 geöffnet, und weder das Signal S noch das Vorsignal V_8 können gestellt werden.

---

i) 2. Für eingleisige Strecken.

Die Blocksicherung eingleisiger Strecken geschieht vielfach durch den Zugstab[788]), wenn nicht die unter D. III. d (S. 966) beschriebenen Bauarten angewendet werden. Hierbei wird für jede Blockstrecke ein Stab ausgegeben; nur der Zug darf in die eingleisige Strecke einfahren, dessen Führer den Stab besitzt. Diese Einrichtung wäre an sich äufserst einfach, da sie weder Signale noch Blockanlagen erfordert, sie ist aber in dieser Form nur da ohne Weiteres verwendbar, wo auf jeden Zug in der einen Richtung stets ein Zug in der andern folgt. Müssen dagegen mehrere Züge hinter einander in derselben Richtung folgen, so sind besondere Einrichtungen nöthig. Anfangs half man sich damit, den Stab den ersten Zügen nur zu zeigen, aber nicht mitzugeben, erst der Führer des letzten Zuges vor dem Gegenzuge erhielt den Stab und gab ihn auf der nächsten Station ab. In diesem Falle mufste aber aufserdem noch eine gewöhnliche Streckenblockung vorgesehen werden, um Sicherheit gegen das Aufeinanderfahren der sich folgenden Züge zu schaffen. Neuerdings wird dies vermieden, indem man für jede Blockstrecke eine ganze Anzahl von Stäben vorsieht, die an den Endpunkten in Behältern untergebracht werden, die unter sich elektrisch verbunden und so eingerichtet sind, dafs stets nur ein Stab entnommen sein kann; von n vorhandenen Stäben müssen also stets n—1 in den Behältern stecken.

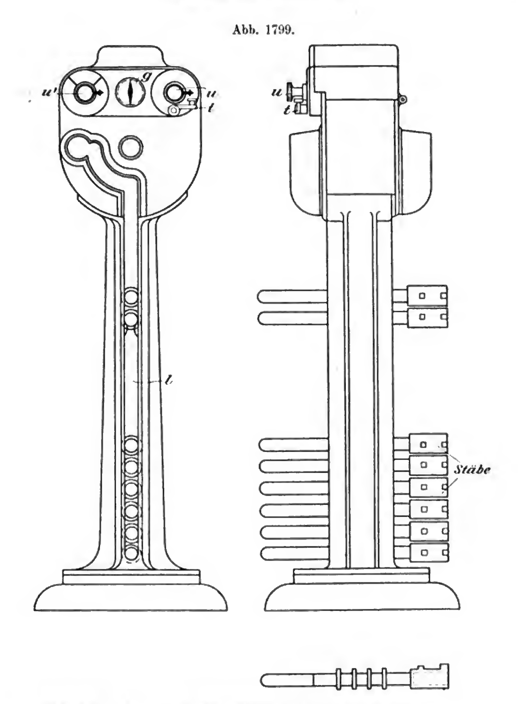
Die verbreitesten Einrichtungen dieser Art sind die von Webb und Thompson[789]). In einem säulenartigen Gestelle liegen meist 18 Stäbe (Textabb. 1799 bis 1801), in dem Säulenkopfe sind die Sperrvorrichtungen, Stromschliefser und Stromzeiger untergebracht. Die Sperren bestehen aus verschiedenen auf einer Achse sitzenden Scheiben mit Einschnitten e, in die der Schaft der Stäbe hineinpafst, und aus Sperrhaken, die diese Scheiben festhalten können. Um einen Stab

[788]) Organ 1891, S. 131; 1893, S. 236; 1897, S. 47.

[789]) Wilson, Railway Signalling London, Railway Engineer 1901, S. 12 u. flgde.

Digitized by Google

Abb. 1799.



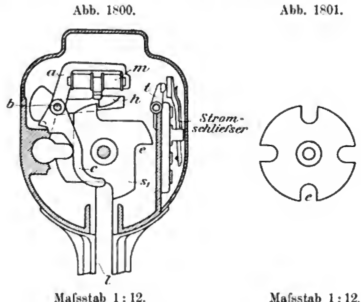
Mafsstab 1 : 15. Blockstabständer. Webb und Thompson.

aus der Säule zu entnehmen, mufs er in dem Schlitze l der Säule entlang und durch die Sperren hindurchgeführt werden. Hierbei sind die Scheiben um 90° zu drehen. Die eine der Scheiben s_1 (Textabb. 1800) wird durch einen als Haken h ausgebildeten Anker eines Elektromagneten m mit vier Spulen festgehalten, von denen zwei Strom von einer Ortsbatterie und zwei Strom von der Station am andern Ende der Stabstrecke erhalten. Der Elektromagnet sitzt auf einem Hebel a, der auf der Achse b festsitzt. Auf derselben Achse befindet sich der Hebel c, der gedreht wird, sobald ein Stab aus dem untern Theile der Säule in den Säulenkopf geführt wird; hierbei wird der Elektromagnet mitgedreht, nimmt aber seinen Anker, der lose auf der Achse b sitzt, nur mit, wenn seine beiden Magnetpaare von

Digitized by Google

Strömen gleicher Richtung durchflossen sind. Nur wenn der Anker mitgenommen wird, kann die Sperrscheibe gedreht und der Stab aus dem Behälter entfernt werden. Die übrigen Sperren dienen nur dazu, zu verhüten, dafs die Einrichtung durch etwas anderes, als die eigenartig gestalteten Stäbe (Textabb. 1799) in Gang gesetzt werden kann; sie werden von den Stäben selbst beseitigt.

Abb. 1800. Abb. 1801.



Mafsstab 1 : 12.
Ständerkopf zu Textabb. 1799.

Mafsstab 1 : 12.
Genuthete Scheibe zum Ständer Textabb. 1799.

Nach einer Vierteldrehung wird durch Knaggen an einer der Scheiben ein Stromschliefser umgestellt, so dafs die Richtung der von aufsen durch die Magnetspulen gesendeten Ströme wechselt. Wegen des so bewirkten Polwechsels des einen Elektromagnetpaares fällt der Anker ab und sperrt die Scheibe von neuem. Durch das Einführen des Stabes in den Behälter am andern Ende der Strecke wird dort ein Stromschliefser umgestellt, die nunmehr nach der rückliegenden Station entsendeten Ströme fliefsen wieder in derselben Richtung, wie die Ströme der dortigen Ortsbatterie durch die Elektromagnete und sind geeignet, den Sperrhaken anzuziehen. Da gleichzeitig mit der Richtungsänderung der eintreffenden Ströme ein Polwechsel der eigenen Linienbatterie, also eine Richtungsänderung der ausgehenden Ströme eintritt, so können nach Entnahme eines Stabes von keiner Seite Freigabeströme entsendet werden. Dies ist erst möglich, nachdem der Stab wieder einem der Behälter eingefügt ist.

Die Art der Signalgabe bei einer Zugfahrt ist folgende:

Nachdem, wie immer, ein Klingelzeichen ausgetauscht ist, fragt die Abgangstation mit Weckerzeichen an, „ist Strecke frei". Trifft dies zu, so wiederholt die Endstation dieses Zeichen und hält dann die Blocktaste t (Textabb. 1799 und 1800) zunächst niedergedrückt. Hierdurch wird die Sperre bei dem Anfangswärter aufgehoben, falls dieser seine Ortsbatterie durch Umlegen eines Schalters u eingeschaltet und dafür die Klingelbatterie ausgeschaltet hat. Der Stab wird aus dem Behälter genommen und dem Lokomotivführer übergeben. Das Signal wird gezogen. Sofort bei der Entnahme des Stabes hat der Wärter einen weitern Umschalter u^1 umzulegen, der die Leitung zwischen beiden Stationen unterbricht.

Digitized by Google

Diese Stromunterbrechung beobachtet der Endwärter an einem in die Leitung eingeschalteten Stromzeiger g. Er erkennt an der Stellung der Nadel, dafs der Stab entnommen ist, läfst nunmehr seine Taste los und legt seinen Leitungsunterbrecher um. Beim Herausnehmen des Stabes wird wieder die Klingelbatterie an Stelle der Ortsbatterie eingeschaltet. Bei der Abfahrt des Zuges wird das Klingelzeichen: „Zug fährt in die Strecke ein“ gegeben und erwiedert. Bei der Ankunft des Zuges wird der Stab in den Behälter eingefügt, das Weckersignal: „Zug aus der Strecke“ gegeben und erwiedert, die Leitungsunterbrecher werden in Ruhestellung gebracht. Nun kann von neuem ein Stab auf einer der Stationen freigegeben werden.

In neuster Zeit hat Sykes den Stab und den Signalhebel so in gegenseitige Abhängigkeit gebracht, dafs der Hebel erst umgelegt werden kann, nachdem der Stab der Säule entnommen ist, und anderseits ein Stab nur dann in die Säule hineingebracht werden kann, wenn sich der Hebel in der Ruhestellung befindet. Zum Verschlusse des Signalhebels in der Ruhestellung dient eine gewöhnliche Hebelsperre mit elektrischer Auslösung. Bei der Entnahme eines Stabes wird durch Stifte an der einen Sperrscheibe ein Stromschliefser geschlossen, der die Batterie für die Hebelsperre einschaltet, und dadurch die Auslösung der Sperre bewirkt. Beim Umlegen des Signalhebels wird durch eine Hebelübertragung ein Sperrstück vor den Ausgang des Stabschlitzes gelegt, so dafs die Entnahme eines Stabes unmöglich ist.

Um den Blockstab auch für solche eingleisige Strecken brauchbar zu machen, auf denen Züge an Blockstationen vorbeifahren, ohne anzuhalten, hat man besondere Austausch-Einrichtungen gebaut, die den Austausch der Stäbe während der verlangsamten Fahrt theils ganz selbstständig, theils unter Vermittelung des Lokomotivführers gestatten.

Digitized by Google

D. VII. Stellwerke mit Kraftantrieb, Kraftstellwerke.

VII a) bis d) bearbeitet von **Frahm.**

VII. a) Allgemeines.

Unter „Kraftstellwerken“ versteht man solche, bei denen die Betriebskraft für die Stellung der einzelnen Theile, Weichen, Signale, an dem Orte der letztern bereit steht und ausgelöst wird, und bei denen nur die Steuerungen dieser Betriebskräfte, meist auf elektrischem Wege, an einer Dienststelle vereinigt sind. Diese wird auch meist noch „Stellwerk“ genannt, obgleich von ihr aus nicht mehr die Stellung, sondern nur die Steuerung der Betriebskräfte erfolgt.

Obgleich die von Menschenhand bewegten Signal- und Weichenstellvorrichtungen bislang keine Veranlassung zu begründeten Klagen gegeben haben, so mehren sich doch neuerdings die Bestrebungen, einerseits den verantwortungsvollen Dienst der Stellwerkswärter durch Herabminderung der zu leistenden körperlichen Arbeit zu erleichtern, anderseits durch selbstthätige Rückmeldung und dauernde Überwachung der richtigen Stellung der Weichen und Signale noch gröfsere Betriebsicherheit zu erzielen, als sie Stellwerke mit Draht- und Gestängeleitungen bieten können. Auch kann bei Verwendung von Kraftantrieben die Entfernung, auf die Weichen und Signale gestellt und überwacht werden können, vergröfsert und dadurch weitgehende Vereinigung der Stellvorrichtungen und Verminderung der Zahl der Bedienungsmannschaften erzielt werden. Ferner erfordern die Kraftstellwerke bei gleicher Zahl der zu bedienenden Weichen und Signale weniger Platz, ein Umstand, der bei Stellwerksanlagen auf grofsen Bahnhöfen von Bedeutung ist, weil man hier nicht selten auf Schwierigkeiten bei der Auswahl eines passenden Platzes für die Stellwerke stöfst. Da der Kraftaufwand des Stellwerkswärters bei Kraftstellwerken gering und unabhängig von der Zahl und Entfernung der gleichzeitig zu bedienenden Weichen und Signale ist, so kann die Schnelligkeit in der Handhabung der Stellvorrichtungen erhöht, und damit die Abfertigung der Züge beschleunigt werden. Endlich ergeben sich beim Baue der Kraftstellwerke gewisse Erleichterungen, indem beispielsweise Führungen und Ausgleichvorrichtungen entbehrlich werden und die Herstellung gekrümmter Leitungen keine Schwierigkeiten macht.

Als Triebkraft zur Weichen- und Signalbedienung wird Prefsluft mit Hoch- oder Nieder-Druck, Prefswasser und Elektrizität, neuerdings auch die Spannung fester Kohlensäure verwandt. Der Beschreibung der hauptsächlichsten Bauarten von Kraftstellwerken wird später ein Vergleich der verschiedenen Bauarten unter sich und mit Stellwerken für Handbedienung folgen.

Digitized by Google

VII. b) Prefsluft-Stellwerke mit Hochdruck.

b) 1. Stellwerk Westinghouse.

Bei den älteren Einrichtungen dieser Art auf den amerikanischen Bahnen diente die Prefsluft nicht nur zum Stellen der Weichen und Signale, sondern auch zur Einleitung der für die verschiedenen Bewegungen erforderlichen Umsteuerungen. Später wurden die Umsteuerungen durch Prefswasser bewirkt. Beide Bauarten sind jetzt verlassen; für die Zwecke des Umsteuerns ist an die Stelle der Prefsluft und des Prefswassers die Elektrizität getreten.

Bei den neueren Stellwerken von Westinghouse, die wir zur Darlegung der Grundgedanken an den verhältnismäfsig einfachsten Beispielen zunächst nach amerikanischen Ausführungen erläutern, und darauf erst in ihrer Ausbildung für deutsche Verhältnisse beschreiben wollen, wird Prefsluft von 4,5 bis 5,0 At. Spannung in einem Behälter gesammelt und durch eine Hauptleitung in die Stellwerksbezirke geführt, wo sie den Umstellvorrichtungen durch Zweigleitungen zuströmt. Die Stellvorrichtungen bestehen aus einem Zylinder mit Kolben, durch dessen Hin- und Hergang die Weichen und Signale gestellt werden.

Die Stellvorrichtung zum Stellen der Signale wird in der Regel unten am Signalmaste angebracht (Textabb. 1802), und enthält den Stellzylinder SC mit dem Kolben P (Textabb. 1803), dem Elektromagnet M nebst Anker B und ein Spindelventil mit Wurmfeder SP. An die Kolbenstange schliefst die Zugstange zum Bewegen des Signales an. Die Prefsluft tritt bei A ein und strömt durch den Kanal T in eine innere Kammer C, die durch das auf seinen Sitz gedrückte Spindelventil SP nach oben luftdicht geschlossen ist. Die Stange des Ventiles SP ist nach oben verlängert und in eine Höhlung der nach abwärts gerichteten Ankerstange F des Elektromagneten M gesteckt; das untere Ende dieser Ankerstange ist so bearbeitet, dafs es als Ablafsventil wirken kann. Wenn sich das Signal auf „Halt“ in der Grundstellung befindet, ist der Elektromagnet stromlos. Wird vom Stellwerke Strom durch die Wickelungen des Magneten geschickt, so wird der Anker B angezogen, die Ankerstange geht nach unten, schliefst den Auslafskanal H und drückt das Spindelventil SP von seinem Sitze in der Kammer C, sodafs Prefsluft aus der Kammer C durch den Kanal E über den Kolben P des Stellzylinders treten kann. Der Kolben wird dadurch abwärts gedrückt und stellt das Signal auf „Fahrt“. Sobald der elektrische Stromkreis wieder unterbrochen wird, also die Magnetwirkung auf die Ankerplatte aufhört, drückt die Wurmfeder des Spindelventiles SP die Ankerstange F nach oben, wodurch der Übergang der Prefsluft aus der Kammer C in den Stellzylinder SC wieder unterbrochen, dagegen die Verbindung der über dem Kolben befindlichen Prefsluft durch den Kanal E mit dem Ausströmungskanale H freigegeben wird, sodafs die Prefsluft ins Freie strömt. Der Kolben wird alsdann durch ein Gegengewicht wieder gehoben, das Signal also wieder auf „Halt“ gestellt. Dabei wird dieselbe Sicherheit erreicht, wie bei den zwangläufig bewegten Signalen, weil der Signalhebel im Stellwerke erst dann völlig umgelegt werden kann, wenn der Signalflügel die „Halt“-Stellung thatsächlich erreicht und die Sperre des Hebels mittels eines Stromschliefsers ausgelöst hat.

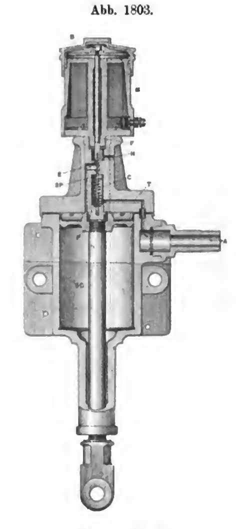
Digitized by Google

Abb. 1802.



Prefsluft-Kraftstellwerk Westinghouse, Signalbewegung.

Abb. 1803.



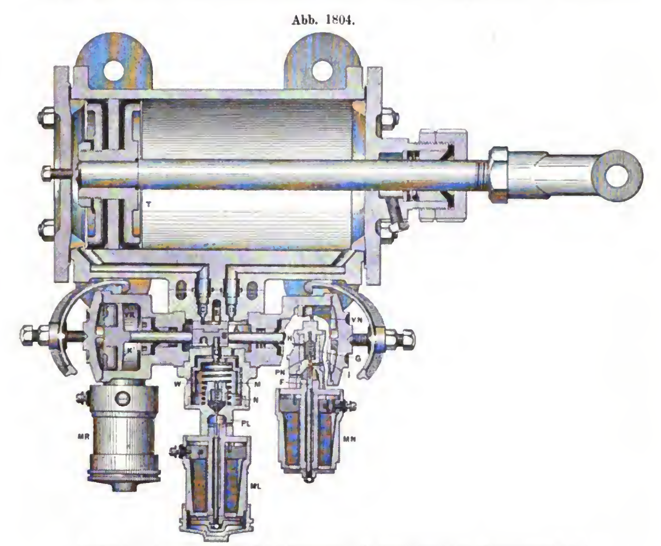
Mafsstab 1 : 5.
Prefsluft-Kraftstellwerk Westinghouse, Signal-Stellzylinder.

Nach ähnlichen Grundsätzen ist auch die Weichenstellvorrichtung gebaut. Zu jeder einfachen Weiche gehört ein Stellzylinder mit Kolben, für + und — Stellung der Weiche ist je ein Stellmagnet vorhanden, der den Aus- und Eintritt der Prefsluft regelt. Die Wirkungsweise der ältern Stellvorrichtung, die namentlich in Nordamerika in einer gröfsern Zahl von Ausführungen vorkommt, ist folgende. Die Prefsluft gelangt aus der Hauptleitung durch ein Zweigrohr in die Schieberkammer A (Textabb. 1804), in der ein die beiden Einlafskanäle C und D sowie den Auslafskanal E beherrschendes Schieberventil S das Überströmen der Prefsluft in den Stellzylinder oder ins Freie vermittelt. An beiden Seiten der Schieberkammer A befinden sich kleine Zylinder VN und VR mit Kolben K und K^1, deren durch Stopfbüchsen geführte Stangen gegen den Schieber S stofsen. Jeder der beiden Elektromagnete MN und MR hat eine kleine Nadelkammer G, die durch einen Kanal mit der Schieberkammer A verbunden ist, also stets mit Prefsluft gefüllt ist Die Nadelkammer enthält ein kleines Spindelventil PN, dessen Spindel in der Weise, wie sie oben für die Stellvorrichtung am Signale erläutert worden ist, in die als Ventil bearbeitete Ankerstange des Elektromagneten eingreift.

Digitized by Google

Die elektrischen Stromkreise sind so angeordnet, dafs die beiden genau gleich gebauten Elektomagnete MN und MR abwechselnd erregt werden können. In der gezeichneten Stellung ist der Magnet MN erregt, sodafs die zugehörige Ankerplatte angezogen und das Spindelventil PN offen ist. Die Prefsluft ist daher aus der Kammer G durch den Kanal I in den Zylinder VN gedrungen und hat den zugehörigen Kolben mit dem Schieberventile S nach links getrieben. Folglich ist

Abb. 1804.



Mafsstab 2:9. Prefsluft-Kraftstellwerk Westinghouse, Weichenbewegung.

aus der Kammer A durch den frei gemachten Kanal D Prefsluft in den Stellzylinder vor die rechte Seite des Kolbens T getreten und hat ihn und die Weichenzungen nach links bewegt. Soll die Weiche umgestellt werden, so dreht der Stellwerkswärter einen Hebel am Stellwerke, wodurch der vorhandene elektrische Stromkreis unterbrochen, ein anderer hergestellt und an Stelle des Elektromagneten MN der Elektromagnet MR erregt wird. Der Elektromagnet MN läfst darauf die Prefsluft aus dem Zylinder VN entweichen, während MR sie in derselben Weise, wie oben für MN beschrieben, in den zugehörigen kleinen Zylinder VR eintreten läfst, so dafs der Kolben K^1 nach rechts geschoben wird, und Prefsluft aus der Kammer A durch den Kanal C vor die linke Seite des Kolbens T im Stellzylinder gelangt, während die Prefsluft an der entgegengesetzten Seite durch

Digitized by Google

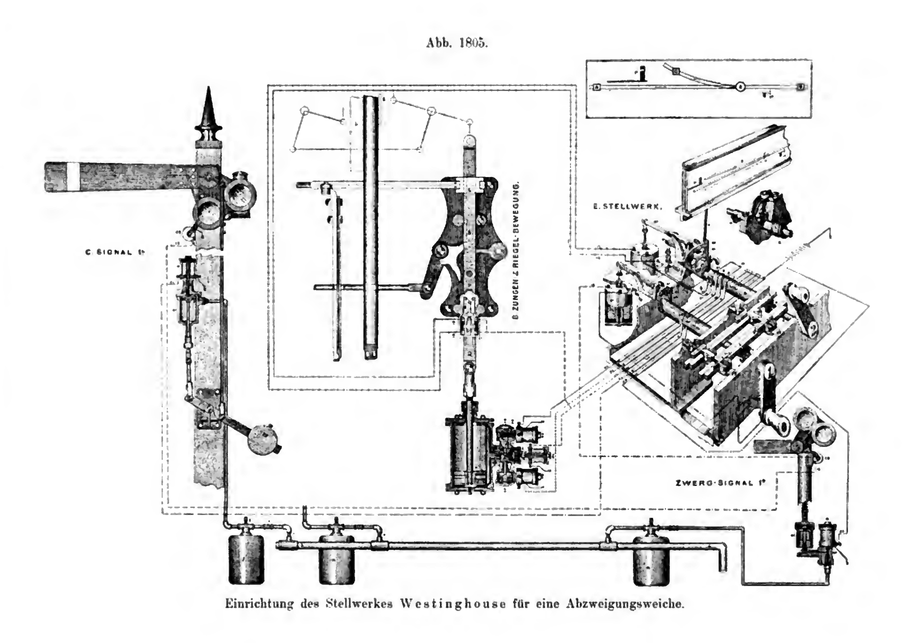
den Kanal D entweicht, der durch den Schieber S mit dem Ausströmungskanale E verbunden worden ist. Die Vorrichtung besitzt ferner noch einen Verschlufsmagneten M L, der den Zweck hat, die Weichenzungen in den beiden Endstellungen festzuhalten. Hierzu greift ein Verschlufsstift Q in eine Bohrung auf der Rückseite des Schiebers S. Dieser Verschlufsstift bildet die Stange eines hohlen Kolbens M, dessen Bewegungen in dem Zylinder N durch ein von dem Verschlufsmagneten M L beeinflufstes Ventil geregelt werden. In der Endstellung der Weichen strömt Prefsluft aus der Kammer A durch einen kleinen Kanal gegen den Kolben M und weiter durch eine enge Bohrung dieses Kolbens in den Zylinder N, sodafs der Luftdruck auf beiden Seiten des Kolbens gleich ist. Die Wurmfeder treibt daher den Kolben nach oben und den Verschlufsstift Q in den entsprechenden Ausschnitt des Schiebers S, der dadurch festgestellt wird. Soll der Schieber S wieder freigegeben werden, so mufs der Magnet M L durch einen im Stellwerke eingeschalteten elektrischen Strom erregt werden, wodurch sich mit der Bewegung des Ankers ein Ausströmungsventil P L öffnet, sodafs die Prefsluft von der untern Seite des Kolbens M durch einen Auslafskanal entweichen kann. Da nun dieser Auslafskanal gröfser ist, als die enge Bohrung in dem Kolben M, so wird der Überdruck auf der obern, nach der Schieberkammer A gerichteten Seite den Kolben und Stift Q nach unten treiben und der Schieber entriegelt werden.

Textabb. 1805 stellt die zur Bedienung einer Abzweigungsweiche erforderlichen Einrichtungen amerikanischer Bauart im Zusammenhange dar.

Die im Stellwerksraume aufgestellte Vorrichtung (Textabb. 1806) besteht aus einem Tische, auf dem Stromschlufsstreifen aus Phosphorbronze angebracht sind, die durch Drahtleitungen mit den verschiedenen Polen der Signal- und Weichenantriebe verbunden sind. Quer zu diesen Stromschlufsstreifen sind wagerechte Rollen aus Hartgummi angeordnet, die durch die Hebel (Textabb. 1805) gedreht werden können und an denen ebenfalls Stromschlufsstreifen angebracht sind, die bei gewissen Lagen der Rollen die auf dem Tische befindlichen Streifen berühren, wodurch die nach den Weichen- und Signalantrieben führenden Stromkreise geschlossen werden. In Textabb. 1805 wirkt der Hebel 1 bei Drehung nach links auf das Hauptsignal 1 L für die Fahrt im geraden Gleise und bei Drehung nach rechts auf das Zwergsignal 1 R für die Fahrt durch die Abzweigung, wogegen der Hebel 2 die Weiche 2 beeinflufst. Die zum Weichenhebel 2 gehörige Hartgummirolle B trägt an ihrem hintern Ende einen eigentümlich geformten Kreisausschnitt, in dessen Aussparungen sich Knaggen N^2 und R^2 bewegen. So lange diese Knaggen nicht niedergedrückt sind, kann der Weichenhebel nicht vollständig umgelegt werden. Die Knaggen werden nur durch zwei zugehörige Elektromagnete N^1 und R^1 beeinflufst, die von einem an der Weiche geschlossenen Rückmeldestrome erst dann erregt werden, wenn die Weiche vollständig umgestellt ist. Hierzu ist an der Stellvorrichtung der Weiche ein Gehäuse mit einer elektrischen Schaltvorrichtung angebracht, die von der mit der Kolbenstange des Stellzylinders verbundenen Gleitstange Y des Weichenantriebes beeinflufst wird, und den elektrischen Rückmeldestrom schliefst, sobald die Weiche vollständig umgestellt ist, und dadurch dem Stellwerkswärter die Beendigung des Umstellens der Weiche meldet. Nach dem Umstellen der Weiche greift ein mit der Gleitstange Y verbundener Riegel U^1 oder U^2 in Ausschnitte der Riegelstange ZZ ein, wodurch die Weiche verriegelt wird. Da das Gestänge des Antriebes an der einen, die Riegelstange ZZ an der

Digitized by Google

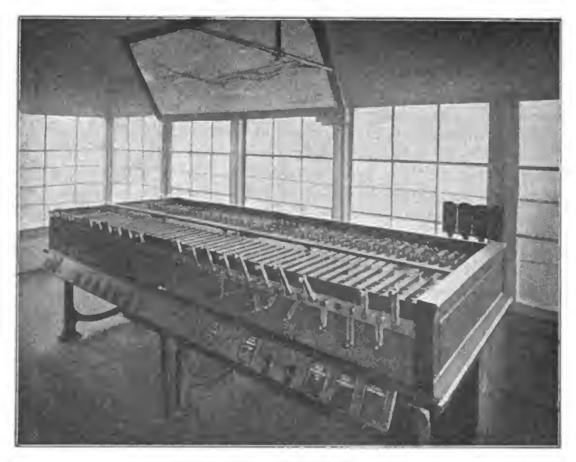
Abb. 1805.



Einrichtung des Stellwerkes Westinghouse für eine Abzweigungsweiche.

Digitized by Google

Abb. 1806.



Stellvorrichtung im Stellwerksraume.

andern Weichenzunge angreift, das Zustandekommen des Rückmeldestromes daher von der richtigen Lage beider Weichenzungen abhängig ist, so macht sich ein Bruch der Verbindungstange der Weichenzungen, oder das Einklemmen eines Fremdkörpers zwischen Weichenzunge und Backenschiene durch das Ausbleiben der Rückmeldung im Stellwerke bemerkbar. Die zur Signalbedienung bestimmte Rolle mit dem Hebel 1 trägt am hintern Ende einen Bügel, in den ein durch einen Elektromagneten K^1 beeinflufster Sperrhebel K^2 fafst. Wenn die Weiche aus der Grundstellung auf Abzweigung gestellt werden soll, wird der Hebel 2 nach rechts gedreht, wobei der zugehörige Signalhebel 1 durch Zusammenschlufs der schrägen Flächen der Verschlufsstücke a^2 und a^4 für das Signal 1 L mechanisch in der „Halt“-Stellung verriegelt und der Stromkreis LC bei L geschlossen wird. Da der Stromkreis LC über den Verschlufsmagneten an der Weiche geht, wird die Weiche entriegelt. Die weitere Bewegung des Hebels 2 unterbricht nunmehr den über den Grundstellungsmagneten MN gehenden Stromkreis NC bei N und schliefst dafür den Stromkreis RC des Umstellungsmagneten MR bei R, sodafs die Weiche in der oben beschriebenen Weise umgestellt wird. Der Knaggen R^2 hindert dann die Weiterdrehung des Hebels 2, wird aber nach etwa einer halben Sekunde durch den Rückmeldestrom im Stromkreise JR ausgelöst, indem der Elektromagnet R^1 das Ende des Hebels R^2 soweit herunterdrückt, bis der Anschlag R^4 über ihn hinweggeht. Sobald der Rückstrom den Hebel 2 ausgelöst hat, kann er ganz umgelegt werden, wodurch nicht nur der mechanische Verschlufs des Hebels 1 des

Digitized by Google

Zwergsignales 1 R oder auch der Verschlufs anderer. von der Stellung des Weichenhebels 2 abhängender Hebel ausgelöst wird, sondern auch der Stromkreis LC des Verschlufsmagneten ML unterbrochen und somit die Weiche wieder verschlossen wird. Nachdem die Weiche für die Einfahrt in das Nebengleis umgestellt ist, kann der Wärter auch den Signalhebel 1 nach rechts bewegen und dadurch das Zwergsignal 1 R stellen, während die das Hauptsignal 1 L beeinflussende Drehung nach links mechanisch verschlossen ist. Der Vorgang ist dabei folgender: Beim Auslösen einer Sperrklinke an der Rückseite des Hebels 1 wird der Stromkreis JS an der Schaltvorrichtung H geschlossen und erregt den Elektromagneten K^1. Der Elektromagnet K^1 drückt das Ende des Sperrhebels K^2 soweit herunter, dafs sich die Ansätze K^3 im Bügel K^4 über das Ende des Hebels K^2 fortbewegen können. Die Bewegung des Hebels 1 nach rechts schliefst den Stromkreis KR bei K^6 an der zugehörigen Hartgummirolle, wodurch das Zwergsignal auf „Fahrt" gestellt wird. Mit dem Signalarme des Zwergsignales ist eine Schaltvorrichtung CB so verbunden, dafs der Stromkreis JS bei der „Fahrt"-Stellung wieder unterbrochen wird, sodafs der Elektromagnet K^1 den Hebel K^2 wieder frei gibt, der sich darauf hinter den Ansatz K^3 des Bügels K^4 legt. Dadurch wird dem Wärter angezeigt, dafs das Signal auf „Fahrt" steht, und auch verhindert, dafs der Signalhebel in die Grundstellung zurückgeführt wird, bevor das Signal wieder auf „Halt" gestellt ist.

Soll die Weiche in ihre Grundstellung zurückgeführt und darauf das Signal 1 L auf freie Fahrt für das gerade Gleis gestellt werden, so wird zunächst das Zwergsignal durch Zurücklegen des Signalhebels 1 umgestellt. Der Signalhebel 1 läfst sich aber zunächst nur bis an seine Mittelstellung zurückdrehen. Erst wenn durch diesen ersten Theil seiner Bewegung das Zwergsignal 1 R thatsächlich umgestellt und dabei der Rückmelde-Stromkreis JS wieder geschlossen ist und den Hebel K^2 ausgelöst hat, kann der Hebel 1 in seine Grundstellung gebracht werden. Dadurch wird der Weichenhebel 2 entriegelt, sodafs er gedreht und die Weiche umgelegt werden kann. Der erste Theil der Drehung der Kurbel 2 entriegelt das Schieberventil an der Weichenumstellvorrichtung, unterbricht den Stromkreis RC des Stellmagneten MN und schaltet dafür den Stromkreis NC des Stellmagneten MN ein, wodurch die Weiche in ihre Grundstellung zurückgeht. Sobald das Umstellen der Weiche vorschriftsmäfsig erfolgt ist, schaltet der Stromschliefser an der Weichenschubstange Y den Rückmeldestrom JN ein, der darauf den Hebel 2 entriegelt. Der Hebel 2 kann sodann völlig in seine Grundstellung gelegt werden, wobei er den mechanischen Verschlufs des Signalhebels 1 aufhebt. Der Hebel 1 kann alsdann nur nach links gedreht werden, wobei der Stromkreis KL bei K^5 geschlossen, und somit der Elektromagnet des Hauptsignal-Antriebes 1 L erregt wird. Die Folge davon ist, dafs der Arm des Hauptsignales auf „Fahrt" geht.

Durch diese Einrichtungen wird die Sicherheit geboten, dafs die Signalhebel erst bewegt werden können, wenn die zugehörigen Weichen thatsächlich umgestellt sind. Der elektrische Rückstrom kann durch eine beliebige Zahl von Weichenstellvorrichtungen geleitet werden; in diesem Falle werden durch ihn die unter Verschlufs gehaltenen Signalhebel erst freigegeben, wenn alle Weichen richtig gestellt sind. Mit dem Umlegen eines Signalhebels werden alle zugehörigen Weichenhebel, wie bei den Handstellwerken, verriegelt. Jeder Weichenhebel bedient entweder nur eine, oder auch mehrere gekuppelte Weichen, deren Steuermagnete

Digitized by Google

dann neben einander geschaltet sind. Die beiden Stellungen eines Signalhebels werden meist für zwei von einander unabhängige Signale verwandt, können jedoch auch für eine gröfsere Zahl von Signalen benutzt werden, wobei die Wahl des richtigen Signales durch die Stromverbindungen der vorher eingestellten Weichenhebel selbstthätig erfolgt.

Seiner äufsern Erscheinung nach wird der Stellwerkstisch durch die Textabb. 1806 veranschaulicht. Das eigentliche Stellwerk besteht danach aus einem Verschlufskasten, der auf einem Tische mit eisernen Füfsen ruht. Aus der Vorderseite des Verschlufskastens ragen die mit Zahlen und kleinen Schildern bezeichneten Kurbeln hervor. Die Achsen der Kurbeln liegen in einer wagerechten Ebene, die Kurbeln selbst sind jedoch abwechselnd aufwärts oder abwärts gerichtet, und zwar stehen die schwarz gestrichenen Weichenkurbeln in der Grundstellung schräg nach links oben und werden beim Umlegen in die entsprechende Lage nach rechts gedreht. Die Signalhebel sind rot gestrichen, stehen senkrecht und werden um 30° nach links oder rechts gedreht. Damit sich die Hebel bei der engen Theilung nicht gegenseitig behindern, sind sie abwechselnd kurz und lang ausgeführt. Im Stellwerksthurme pflegt ein Bahnhofsplan bequem sichtbar für den Wärter aufgehängt zu sein, auf dem alle Bewegungen an den Weichen und Signalen nachgeahmt werden, sodafs sich der Wärter jederzeit über die Weichen- und Signallage klar werden kann, ohne die Stellung der Hebel erst untersuchen zu müssen. Die Thätigkeit des Stellwärters besteht sonach im Wesentlichen nur in der Herstellung der bestimmten Schaltungen um die Elektromagnete der Stellvorrichtungen zu erregen.

Die zur Erzeugung der Prefsluft dienenden Luftpumpen können von irgend einer passenden Bauart sein. Wichtig ist es, dafs die Prefsluft getrocknet wird, bevor sie in die Hauptleitung gelangt. Sie wird daher von der Luftpumpe zunächst in einen Niederschlagbehälter gedrückt, wo sich ein Theil der Feuchtigkeit niederschlägt. Von hier strömt die Prefsluft durch eine Anzahl enger Kühlrohre, die gewöhnlich an einer Aufsenwand des Maschinenhauses im Freien stehen, wobei sich nochmals Feuchtigkeit niederschlägt. Dann wird sie in einem Haupt-Luftbehälter gesammelt. Zu jeder Signal- und Weichenstellvorrichtung gehört ein mit dem Abzweigungsrohre verbundener Hülfs-Luftbehälter. In ihm, oder bei neueren Ausführungen auch in einem mit der Stellvorrichtung verbundenen Niederschlagstopfe, schlägt sich der letzte Rest von Feuchtigkeit nieder, sodafs die Prefsluft trocken in die Stellzylinder gelangt. Thatsächlich soll das Niederschlagswasser bei sorgfältiger Herstellung der Anlagen keine Veranlassung zu Störungen geben.

In neuerer Zeit hat man den Verschlufsmagnet am Weichenantriebe weggelassen, da man gefunden hat, dafs unbeabsichtiges Umstellen der Weiche nicht vorkommt, solange überhaupt Strom durch die Windungen des der Weichenstellung entsprechenden Stellmagneten kreist. Einen solchen Weichenantrieb aus neuester Zeit ohne Verschlufsmagneten, dessen Bauart und Wirkungsweise nach dem oben Gesagten keiner besondern Erläuterung bedarf, stellt Textabb. 1807 dar.

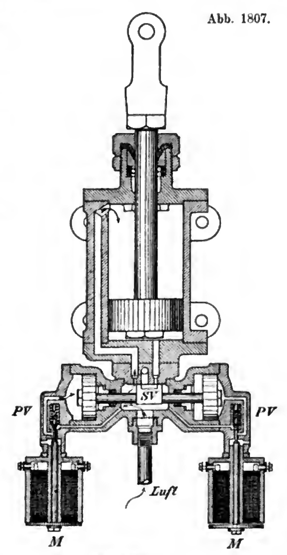
Um den Einflufs von Erschütterungen möglichst unschädlich zu machen, hat man neuerdings die Weichenstellvorrichtungen durch eine Schlauchkuppelung mit dem Hülfsluftbehälter verbunden.

Die beschriebenen Einrichtungen amerikanischer Bauart, die wegen der geringeren, von den Amerikanern an die Betriebsicherheit gestellten Anforderungen

Digitized by Google

verhältnismäfsig einfach sind, und daher zur Erklärung der Anordnung und Wirkungsweise solcher Prefsluft-Stellwerke geeignet erschienen, genügen nun in mehrfacher Hinsicht den in Deutschland mafsgebenden Anforderungen nicht. So ist die Weiche nicht mit aufschneidbarem Spitzenverschlusse versehen, auch fehlt eine Einrichtung, die das Aufschneiden dem Stellwerkswärter meldet und das Zurückgehen etwaiger Fahrsignale in die „Halt“-Stellung gewährleistet. Ferner ist der Fall nicht vorgesehen, dafs die Weichen und Signale unter Blockverschlufs einer besondern Befehlstelle stehen, da der Stellwerkswärter in Amerika gewöhnlich selbstständig über die Zulässigkeit der Zugfahrten entscheidet, oder seine Befehle durch Zeichengeber oder auf andere Weise von der Befehlstelle erhält. Die Westinghouse-Gesellschaft hat daher neuerdings ihre Stellwerkseinrichtungen, um sie auf den Eisenbahnen Deutschlands einzuführen, durch die Firma C. Stahmer A.-G. in Georgmarienhütte den für die deutschen Eisenbahnen mafsgebenden Anforderungen anpassen lassen.

Abb. 1807.



Mafsstab 1 : 6.
Weichentriebwerk ohne Verschlufsmagnet.

---

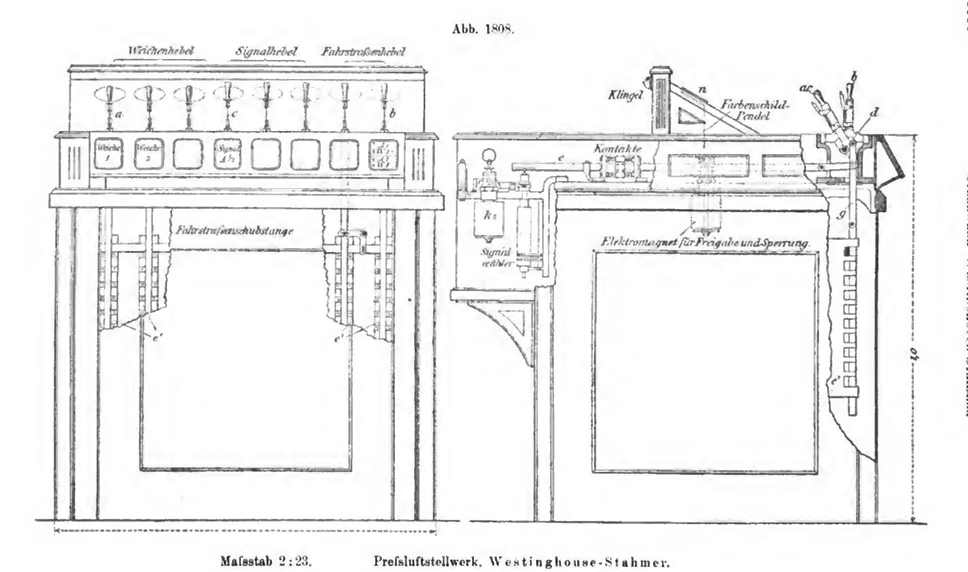
b) 2. Stellwerk Westinghouse-Stahmer.

Bei der Beschreibung der Stahmerschen Einrichtungen, gehen wir nicht nochmals auf alle Einzelheiten ein.

Das Stahmersche Stellwerk (Textabb. 1808) besteht aus einem einfachen eisernen Gestelle, auf dem die Hebel in 100 mm Theilung neben einander angeordnet sind. Die Weichenhebel liegen auf der einen, die Fahrstrafsenhebel auf der andern Seite, zwischen beiden die Signalhebel. Hinter den einzelnen Hebeln sind kleine, länglich runde, in Textabb. 1808 gestrichelt angedeutete Überwachungsfenster angeordnet, durch die der Stellwärter mittels verschiedenfarbiger Scheiben Meldung über die Ausführung der Stellbewegung erhält. Soll das Stellwerk für Streckenblockung eingerichtet werden, so kann der Streckenblock neben den Fahrstrafsenhebeln auf dem Stellwerksgestelle angeordnet werden. Die Signalhebel werden

Digitized by Google

Abb. 1808.



Maßstab 2 : 23. Preßluftstellwerk, Westinghouse-Stahmer.

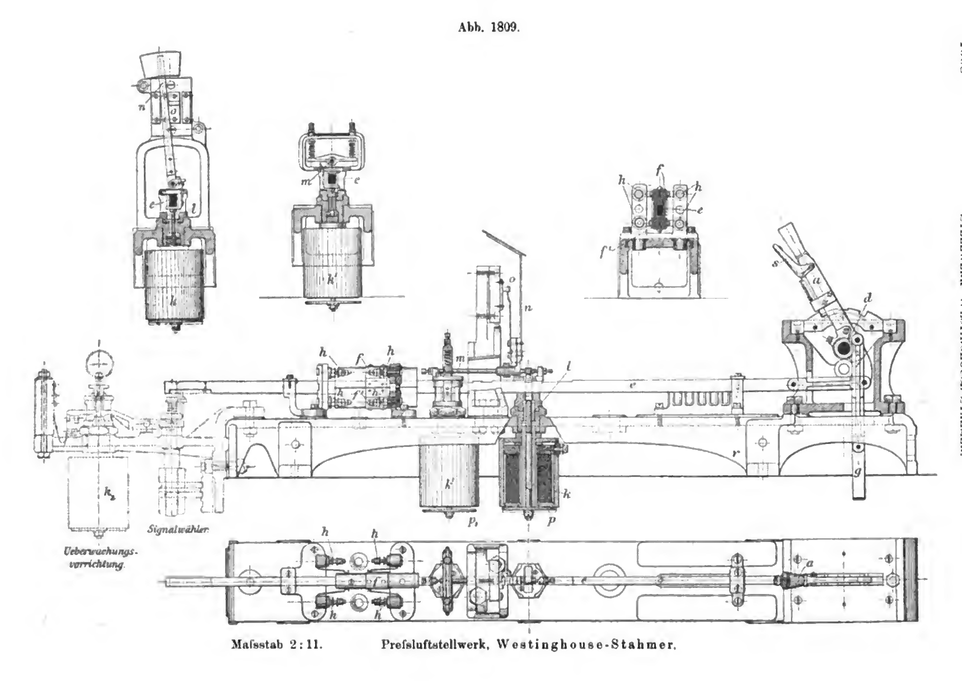
Digitized by Google

dabei so in Abhängigkeit von den Blockfeldern gebracht, dafs alle Bedingungen der Blockung erfüllt sind. Wie bei den Handstellwerken liegen die Weichenhebel a und die Signalhebel c in der Grundstellung schräg nach hinten, während die Fahrstrafsenhebel b, die nach zwei Richtungen umgelegt werden, senkrecht stehen. Die gegenseitige Abhängigkeit zwischen den einzelnen Hebeln wird durch einen an der Vorderwand des Stellwerkes angebrachten Riegelverschlufs e, g, e^1 hergestellt, dessen wagerechte Riegel e mit den Fahrstrafsenhebeln in Verbindung stehen, während die senkrechten e^1 mit den Weichen- und Signalhebeln verbunden sind; die Riegel sind in der üblichen Weise mit Verschlufsstücken versehen.

Die Weichenhebel (Textabb. 1809) sind ebenso, wie alle übrigen Hebel auf besonderen, von einander unabhängigen Rahmen r gelagert, die einzeln auf dem Stellwerksgestelle befestigt werden können. Der mit einer Federfalle s versehene Hebel ist 170 mm lang und dreht sich beim Umlegen um die Achse d. Er ist nach unten verlängert und greift mit seinem untern Ende an einem wagerechten Schieber an, durch den die für die elektrischen Abhängigkeiten erforderlichen Ströme geschlossen werden, und der mit den Rückmelde-, Überwachungs- und Sperr-Einrichtungen in unmittelbarer Verbindung steht. In der Grundstellung des Hebels a verbinden die am Schieber e nicht leitend befestigten Stromschliefser f und f^1 je zwei Schleiffederpaare h und h, von denen das eine oben, das andere unten liegt. Durch die oben liegenden Federpaare wird beim Umlegen des Hebels der Stromkreis geschlossen, der das Umstellen der Weiche einleitet, während die unten angeordneten Federpaare zur Herstellung des Rückmeldestromes dienen. Unterhalb des Schiebers e sind zwei Elektromagnete k und k^1 angeordnet, deren Anker unten mit Platten p und p^1 versehen sind und oben den Schieber e mit einer Gabel in bestimmten Aussparungen so umfassen, dafs bei tief liegendem, abgerissenem Anker der Schieber e und damit auch der Hebel a gesperrt, bei angezogenem, also hochstehendem Anker dagegen frei ist. Die Sperrung tritt also ein, wenn die Elektromagnete stromlos sind, die Freigabe, wenn sie erregt werden. Im Zustande der Ruhe, wenn der Hebel entweder in der Grundstellung liegt, oder gezogen ist, steht immer einer von den beiden Elektromagneten unter Strom, nach der Zeichnung der Elektromagnet k, da der Hebel in der Grundstellung liegt; das Umlegen des Hebels a wird durch den Elektromagneten k nicht verhindert, weil die Sperre nach oben aus dem zugehörigen Einschnitte im Schieber e herausgetreten ist. Die beiden Anker der Elektromagnete k und k^1 sind mit ihren oberen Enden auch mit einer den Farbenwechsel der Überwachungsfenster hervorbringenden Pendelvorrichtung verbunden, die im Wesentlichen aus einer über dem Schieber e drehbar gelagerten Welle m besteht, die durch zwei über dem Elektromagneten k^1 angeordnete Schraubenfedern in einer bestimmten Lage festgehalten wird. Das auf der Welle m befestigte Pendel n trägt das Farbenschild; es wird durch Anziehen des Ankers von k nach links, durch Anziehen des Ankers von k^1 nach rechts gedreht. Sind beide Elektromagnete stromlos, so stellen die Federn das Pendel senkrecht, wobei das Überwachungsfenster rot wird, zum Zeichen, dafs der Stellhebel gesperrt ist. Die beiden Schräglagen des Pendels lassen je nach der Stellung der Weiche ein + oder — Zeichen auf dem weifsen Felde in dem Überwachungsfenster erscheinen. Die senkrechte Lage des Pendels tritt aufser beim Umstellen der Weiche stets ein, wenn die Weiche aufgeschnitten wird, oder die Weichenzungen nicht vollständig anliegen. Mit dem Pendel n ist ein Stromschliefser o so verbunden, dafs bei

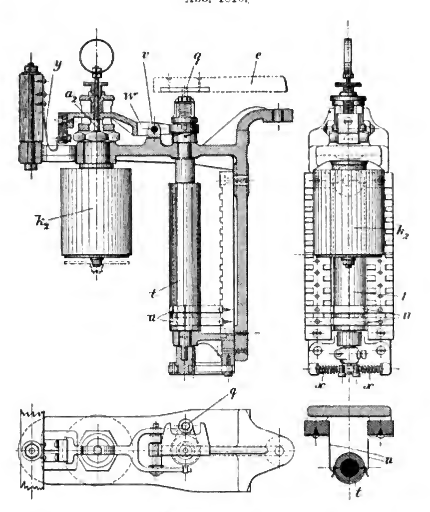
Digitized by Google

Abb. 1809.



Maßstab 2:11. Preßluftstellwerk, Westinghouse-Stahmer.

Abb. 1810.



Mafsstab 1 : 5.

Ueberwachungs-Vorrichtung mit Signalwähler, Westinghouse-Stahmer.

senkrechter Lage des Pendels ein Stromschlufs erfolgt, der eine elektrische Klingel zum Ertönen bringt, während der Strom bei Schräglage des Pendels unterbrochen ist.

Die beim Aufschneiden einer Weiche in Thätigkeit tretende Überwachungsvorrichtung (Textabb. 1810) ist auf der Rückseite des Gestelles angebracht (Textabb. 1808 und 1809), und wie folgt eingerichtet. Der wagerecht gelagerte Schieber e des Weichenhebels ist durch eine Kurbel q mit einer um eine senkrechte Achse drehbaren Trommel t verbunden, auf der eine oder mehrere Schleiffedern u auf den Seiten in zwei Reihen über einander sitzen, von denen die eine bei der +, die andere bei der — Lage des Weichenhebels in Wirksamkeit tritt. Diese Trommeleinrichtung ist von Stahmer, allerdings recht willkürlich, als „Signalwähler" bezeichnet worden. Die Verbindung des Schiebers e mit dem Signalwähler ist lösbar, indem die mit Zähnen versehene Kurbel q von oben durch eine Feder in entsprechende Ausschnitte gedrückt wird. Wenn sich die Kurbel unter einer den Federdruck überwindenden Kraft hebt, so wird ihre Verbindung mit der Trommelachse aufgehoben, wogegen die Verbindung zwischen Kurbel und Schieber immer bestehen bleibt. In die Nabe der Kurbelachse q greift nun mittels einer Gabel

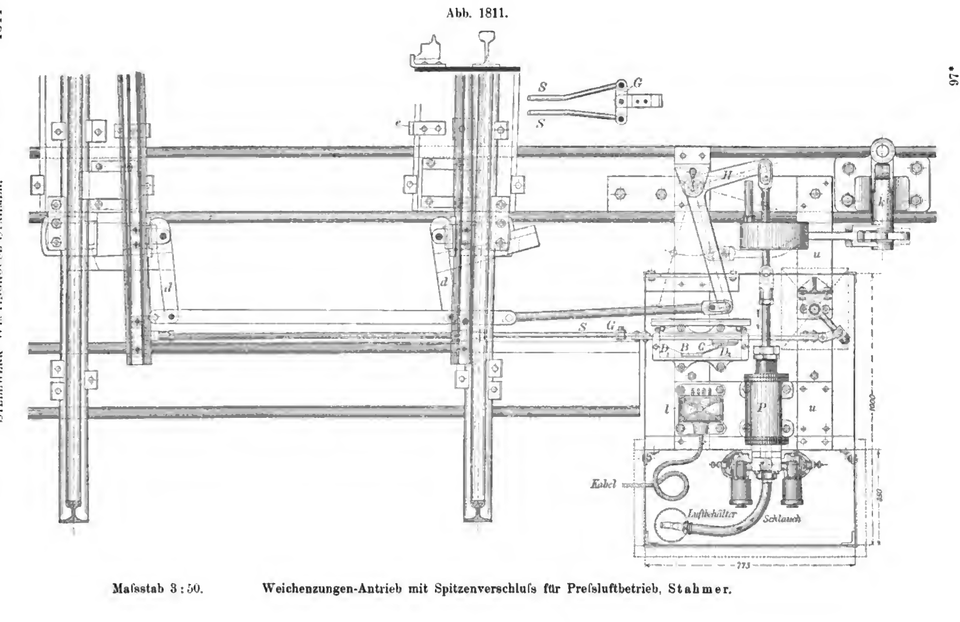
Digitized by Google

der um die Achse v drehbare, zweiarmige Hebel w so ein, dafs die Drehung der Kurbel ohne Einflufs auf ihn bleibt, die Kurbel aber in senkrechter Richtung verschoben, und ihre Verbindung mit der Trommelachse gelöst wird, wenn der rechtsseitige Hebelarm sich hebt. Am linken Arme des Hebels w ist ein Eisenstab aufgehängt, der den Anker a_2 eines Elektromagneten k_2 bildet. Das Gewicht des Eisenstabes wird so grofs gewählt, dafs es die Kurbel q unter Aufhebung des Federdruckes anheben, und damit ihre Loskuppelung von der Trommel t herbeiführen kann. Das Stabgewicht kann aber nur zur Geltung kommen, wenn der Elektromagnet k_2 stromlos ist; bei erregtem Magneten ist die Kurbel daher stets mit der Trommel gekuppelt. Mit dem untern Ende der Trommel t ist ein Fedennpaar x, x verbunden, das die Trommel in eine jeden Stromschlufs durch die Schleiffedern u ausschliefsende Lage zu bringen sucht. Solange aber der Elektromagnet k_2 Strom hat, also die Kurbel q mit der Trommel t gekuppelt ist, können die Federn x diese Wirkung der Stromunterbrechung nicht hervorbringen, weil die Kuppelung die Trommel in einer solchen Lage festhält, dafs die Schleiffedern u die Ströme schliefsen. Nun steht aber bei dem ordnungsmäfsigen Zustande der Elektromagnet k_2 immer unter Strom, die Schleiffedern schliefsen also die Ströme. Nur beim Aufschneiden der Weiche wird der Elektromagnet k_2 stromlos, der Anker fällt ab, die Kuppelung zwischen Kurbel und Trommel wird aufgehoben und die Trommel soweit gedreht, dafs an den Schleiffedern u Stromunterbrechung eintritt. Da der Betriebstrom durch die Schleiffedern u geleitet ist, kann nach dem Aufschneiden kein mit der aufgeschnittenen Weiche in Verbindung stehendes Signal gezogen werden. Der Anker a_2 des Elektromagneten k_2 wird so schwer gemacht, dafs er durch die Magnetwirkung allein nicht wieder gehoben werden kann, sondern mit der Hand am obern Ringe hochgezogen werden mufs. Hat die Weiche nach erfolgtem Aufschneiden ihre richtige Lage wieder eingenommen, steht also der Elektromagnet k_2 wieder unter Strom, so ist es nur nötig, den Anker am Ringe hochzuheben, um die Weiche wieder betriebsfähig zu machen. Sind dagegen die Weichenzungen durch das Aufschneiden in Unordnung geraten, so erhält der Elektromagnet k_2 keinen Strom, der Anker fällt daher sofort wieder ab. Am äufsern Ende des Hebels w ist eine Schleiffeder y angebracht, die den Betriebstrom für die Weichenstellung bei tiefer Lage des Ankers öffnet, bei hoher Lage schliefst, die Weiche kann also nicht bedient werden, wenn die Überwachungsvorrichtung nicht in Ordnung ist.

Die den deutschen Verhältnissen angepafste Anordnung des Weichenantriebes ist in Textabb. 1811 dargestellt. Der Prefsluftzylinder P ist auf einer doppelten Flacheisenunterlage gelagert, die einerseits mit der Bockschwelle, anderseits mit einem starken eisernen Schutzkasten verbunden ist, dessen eine Hälfte sich nach unten erweitert und zugleich als Erdfufs dient. Durch den Winkelhebel H, der ebenfalls auf der Unterlage und der Bockschwelle ruht, wird der Prefsluftantrieb mit dem Spitzenverschlusse der Weiche verbunden. Wenn der Weichenhebel umgelegt wird, so wird die Kolbenstange des Prefsluftzylinders in der Pfeilrichtung angezogen, die Weiche umgestellt. Der Zungenschlufs wird dabei durch ein an der Weichenplatte befestigtes Anschlagstück e begrenzt. Die Prefsluft wirkt aber auch dann noch auf den Kolben des Antriebes, wenn die abliegende Zunge den Anschlag bereits erreicht hat. Daher wird der Spitzenverschlufs der anliegenden Zunge in dieser Riegellage mit einer solchen Kraft festgehalten,

Digitized by Google

Abb. 1811.



Maſsstab 3 : 50. Weichenzungen-Antrieb mit Spitzenverschluſs für Preſsluftbetrieb, Stahmer.

dafs die Entriegelung der Zunge auch nicht unter Ausübung grofser Gewalt herbei geführt werden kann. An den Zungenspitzen ist durch die beiden Anschlufsstangen S und das Gelenkstück G ein Schieber B befestigt, der mit einer innerhalb des Schutzkastens liegenden Stromschlufseinrichtung C, dem „Rückmeldeschalter“ und in ihrer weitern Verlängerung mit dem auf der Unterlage U befestigten Weichensignale verbunden ist. Beim Beginne jeder Umstellbewegung an der Weiche wird ein Stromschlufs geöffnet, während ein anderer geschlossen wird, wenn die Zungen die andere Lage erreicht haben, bei dem die Schaltfedern D_1 oder D_2 mit dem Stromschlufsstücke C in leitende Verbindung kommen. Da die Pole der Schaltfedern mit der Rückmeldeeinrichtung im Stellwerke verbunden sind, wird die Stellung der Weiche zurückgemeldet, aber erst dann, wenn beide Zungen ihre richtige Lage eingenommen haben.

Die Prefsluft wird dem Antriebe durch einen Schlauch aus dem in dem Schutzkasten angeordneten kleinen Luftbehälter zugeführt. Die mit der Steuerung und der Rückmeldevorrichtung verbundenen Erdkabel endigen innerhalb einer stromdicht geschlossenen Erdmuffe. Nach Bedarf kann der gewöhnliche Weichenbock für Handbedienung auf der Bockschwelle stehen bleiben und durch eine kurze Verbindungstange an den Winkelhebel H angeschlossen werden, worauf die Verbindung zwischen der Kolbenstange des Antriebes und dem Winkelhebel H gelöst werden kann. Dabei bleibt aber der Rückmeldeschalter in Thätigkeit, sodafs der Stellwerkswärter über die Lage der Weiche auch dann unterrichtet ist, wenn er sie nicht selbst stellt. Das Aufschneiden der Weiche geht hier in der sonst üblichen Weise vor sich, indem die abliegende Zuuge zuerst durch den Spurkranz zur Seite geschoben und die Weiche entriegelt wird. Der Kolben im Antriebzylinder wird hierbei zurückgedrückt und prefst die Luft in die Rohrleitung zurück, wobei die Luft als elastischer Widerstand wirkt. Nachdem das aufschneidende Fahrzeug die Weichenzungen verlassen hat, drückt der Antrieb die Weiche wieder in ihre ursprüngliche Lage und stellt den ordnungsmäfsigen Zustand wieder her. Das Aufschneiden erfolgt wegen der Elastizität der Prefsluft ohue Zerstörung der Stelleinrichtungen, wird dem Wärter im Stellwerke aber durch ein hörbares und sichtbares Zeichen gemeldet, auch tritt eine Sperre für alle von der aufgeschnittenen Weiche abhängigen Signal- und Fahrstrafsenhebel ein, sodafs die auf „Fahrt“ befindlichen Signale auf „Halt“ fallen und so festgehalten werden. Nur wenn die Weiche nach dem Aufschneiden ordnungsmäfsig wieder zurückgegangen ist, kann der Wärter die Aufschneidevorrichtung am Weichenhebel nach Lösung eines Bleiverschlusses wieder einstellen.

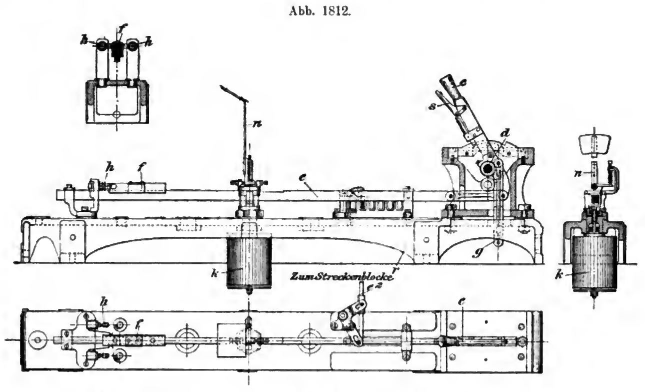
Soll die Weiche gegen vorzeitiges Umstellen gesichert werden, so können entweder stromdicht gelagerte Schienenstrecken verwandt werden, oder der Weichenantrieb wird mit einer Hubschiene gekuppelt.

Die Signalhebel (Textabb. 1812) haben eine ähnliche Form, wie die Weichenhebel, und sind auch in einzelnen Rahmen gelagert. Die untere Verlängerung des Hebels c ist mit dem wagerecht gelagerten Schieber e verbunden, der auch hier den elektrischen Strom ein- und ausschaltet. Auf dem Schieber e sitzt ein Stromschliefser f, der bei umgelegtem Hebel die Klemmen h leitend verbindet. Durch den Stromschliefser f fliefst der Strom, der beim Stellen der Signale die Antriebe steuert und die „Fahrt“-Stellung der Flügel herbeiführt. Auf den Schieber wirkt ferner der Anker eines Elektromagneten k, der genau so ausgebildet

Digitized by Google

ist, wie der entsprechende Elektromagnet am Weichenhebel. Der Elektromagnet k steht für gewöhnlich unter Strom, sodafs sein angehobener Anker den Signalhebel c freigibt. Sobald der Strom jedoch unterbrochen wird, fällt der Anker ab und legt den Signalhebel fest. Fällt der Anker bei umgelegtem Hebel, also bei gezogenem Signale ab, so gehen die Signalflügel in die „Halt"-Lage, und der Anker hält den Signalhebel zunächst derart fest, dafs er nicht ganz in seine Endlage

Abb. 1812.



Mafsstab 2 : 15. Prefsluft-Signal-Hebel, Stahmer.

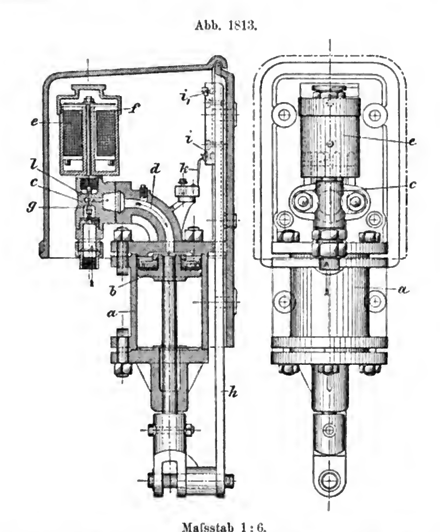
gebracht werden kann. Erst wenn die Rückmeldung vom Signale eingetroffen ist, dafs alle Flügel wieder auf „Halt" liegen, erhält der Elektromagnet k wieder Strom und giebt den Hebel für das Umlegen in die volle Endlage frei. Der Elektromagnet wird stromlos, sobald eine mit dem Signale in Verbindung stehende Weiche aufgeschnitten wird; auch in diesem Falle tritt also die Sperrung des Hebels in der eben beschriebenen Weise ein. Soll der Signalhebel mit einem Streckenblocke verbunden werden, so wird ein zweiter Schieber e_2 an den Schieber e mittels eines kleinen Winkelhebels angeschlossen, der mit den Blockfeldern in Verbindung steht.

Zu jedem Signalflügel gehört ein Stellzylinder; mit einem Hebel kann man aber einen, zwei oder drei Flügel ziehen, je nach der Einstellung der Fahrstrafse. Dabei werden die Schaltungen, wie später noch erklärt wird, theils im Stellwerke, theils am Signale selbst ausgeführt. Sollen zwei oder drei Flügel gestellt werden, so erhält nach Einstellung der betreffenden Fahrstrafse nur der unterste von den zu ziehenden Signalflügeln durch Umlegen des Signalhebels im Stellwerke Strom, während die Stromkreise zum Stellen der übrigen Flügel durch eine Schaltvorrichtung geschlossen werden, die nach dem Ziehen des nächsttiefern Signalflügels selbstthätig wirkt. Dadurch wird erreicht, dafs der das Signalbild abschliefsende obere Flügel

Digitized by Google

immer zuletzt gestellt wird, sodafs das verlangte Signalbild nicht unvollständig gebildet werden kann. In gleicher Weise wird das Vorsignal durch den Stromschlufs am Hauptsignale gestellt. Die mit Prefsluft auf „Fahrt" gestellten Signale kehren gleichzeitig durch ihr Eigengewicht auf „Halt" zurück. Da der Rückmeldestrom durch alle von einem Hebel abhängigen Signale läuft, erfolgt die Rückmeldung sowohl in „Fahrt"-, als auch in „Halt"-Lage erst, wenn alle Flügel die beabsichtigte Lage wirklich eingenommen haben, und der Hebel kann erst wieder in seine Grundstellung gelegt werden, wenn alle von ihm gestellten Signale auf „Halt" zurückgekehrt sind.

Abb. 1813.



Mafsstab 1 : 6.
Prefsluft-Triebmaschine mit elektrischer Steuerung für Signale, Stahmer.

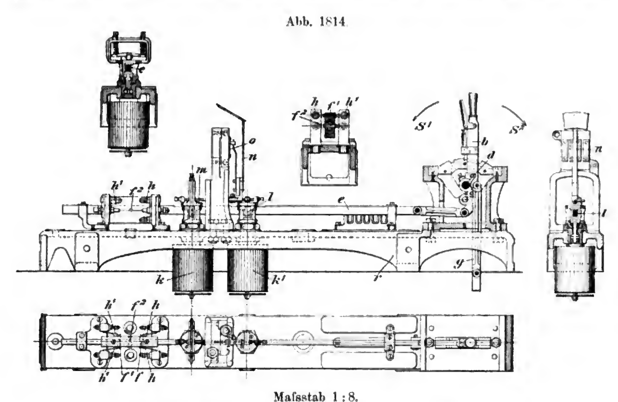
In Textabb. 1813 ist der für deutsche Verhältnisse entworfene Signalantrieb dargestellt. Der Elektromagnet e liegt in einem Gehäuse über dem Prefsluftzylinder a mit seinem Kolben b. Beim Umstellen des Signalhebels wird der Stromkreis des Elektromagneten geschlossen, und sein Anker nach unten gezogen. Die Spitze des Ankers schiebt dabei einen Stift g fort, wodurch die Prefsluft in der Pfeilrichtung durch den Kanal d zum Zylinder a geführt wird. Gleichzeitig hat das untere Ende des Ankers eine Öffnung geschlossen, die den Kanal d mit der Aufsenluft verbunden hatte. Der Kolben b wird nun durch die Prefsluft nach unten gedrückt und zieht die Signalflügel auf „Fahrt". Mit dem Kolben b wird auch

Digitized by Google

die Schieberstange h nach unten gezogen, und dadurch ein am obern Ende dieser Stange befestigter Stromschliefser i^1 mit der stromdicht befestigten Feder k in Berührung gebracht. Diese Berührung schliefst den Rückmelde-Stromkreis, sodafs im Stellwerke die „Fahrt“-Stellung des Signales gemeldet wird. Bei „Halt“-Stellung der Flügel berührt k den Stromschliefser i, wodurch der dem Wärter die „Halt“-Stellung anzeigende Stromkreis geschlossen wird. Die Zuleitung der Prefsluft zum Signalantriebe erfolgt von dem in der Nähe des Signales befindlichen kleinen Luftbehälter durch dünne, am Signalmaste entlang geführte Gasrohre. Vor jedem Zylinder kann das Zuleitungsrohr durch einen Hahn mit abnehmbarem Schlüssel abgeschlossen werden. Im Innern der Signalmaste werden die nach den Stromschliefsern der Rückmelder führenden Leitungen hochgeführt.

Der Fahrstrafsenhebel (Textabb. 1814) steht, wie bemerkt, in der Grundstellung senkrecht, damit er nach zwei Richtungen umgelegt werden kann; im übrigen ist er genau so eingerichtet, wie die anderen Hebel, und wie diese mit einem wagerechten Schieber und einem senkrechten Riegel verbunden. Auf dem

Abb. 1814.



Mafsstab 1 : 8.

Fahrstrafsenhebel für Prefsluft-Kraftstellwerke, Stahmer.

wagerechten Schieber e ist ein Stift f^2 befestigt, der beim Umlegen des Hebels eines der Klemmenpaare h und h^1 leitend verbindet, die in der Grundstellung durch die Stifte f und f^1 verbunden sind. Unterhalb des Schiebers e sitzen auch hier zwei Elektromagnete k und k^1, deren Anker in derselben Weise auf den Schieber wirken, wie beim Weichenhebel. Der Elektromagnet k hält den Fahrstrafsenhebel sowohl in der Grundstellung, als auch in der umgelegten Stellung S_1 fest, während der Elektromagnet k^1 den Hebel in der Grundstellung und der umgelegten Stellung S_2 festhält. In der Grundstellung sind beide Elektromagnete stromlos und sperren den Fahrstrafsenhebel. Durch das Umlegen eines Freigabehebels in der Station

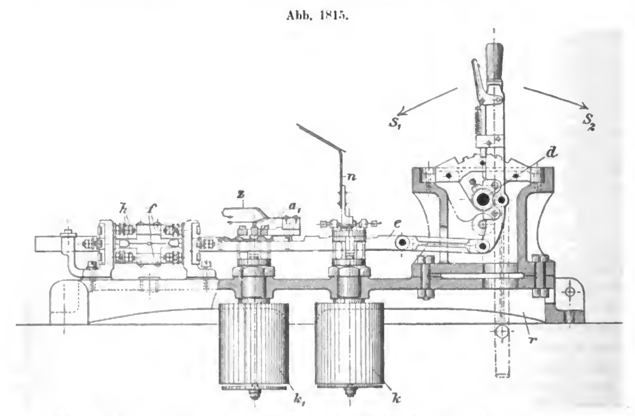
Digitized by Google

erhält der eine oder andere der beiden Elektromagnete Strom, und der Hebel b wird für eine bestimmte Richtung freigegeben. Dem Wärter wird dies durch das Ertönen einer Klingel und das Erscheinen eines bestimmten weifsen Schildes angezeigt. Sobald der Stellwerkswärter darauf den Fahrstrafsenhebel umlegt, wird der Hebel auch in der umgelegten Lage verriegelt, indem beim Umlegen der Stromkreis unterbrochen wird, der vorher die Freigabe des Hebels bewirkt hatte. Ein umgelegter Fahrstrafsenhebel kann daher erst dann in seine Grundstellung zurückgebracht werden, wenn die Station durch Zurückstellen des Freigabehebels die Erlaubnis dazu ertheilt hat.

Das Freigabestellwerk der Befehlstelle besteht aus ähnlichen Hebeln wie das Wärterstellwerk (Textabb. 1808, S. 1506), die ebenfalls in 100 mm Abstand von einander auf einem gemeinschaftlichen Gestelle gelagert sind. Die Freigabehebel stehen senkrecht und können nach zwei Seiten umgelegt werden; mit jedem Hebel ist daher die Freigabe von zwei sich ausschliefsenden Signalen möglich. Die Hebel können in geeigneten Fällen aufser zur Signalfreigabe auch zur Entriegelung der Fahrstrafse nach der Durchfahrt des Zuges benutzt werden. Die Grundstellung wird auch hier durch eine rote Scheibe am Überwachungsfenster, die Freigabe durch eine weifse Scheibe gekennzeichnet.

Die äufsere Form des Freigabehebels (Textabb. 1815) entspricht der des Fahrstrafsenhebels. Der wagerechte Schieber e trägt ein Stromschlufsstück f, das sich bei jeder Umlegerichtung des Hebels an zwei Stromschliefser anlegt, ähnlich wie bei dem Fahrstrafsenhebel. Hierbei wird der zur Freigabe des Fahrstrafsenhebels im Stellwerke dienende Stromkreis geschlossen und eine leitende Verbindung hergestellt, die beim Stellen des Signales auf „Fahrt“ von dem Be-

Abb. 1815.



Mafsstab 3 : 14. Freigabehebel für Prefsluft-Kraftstellwerke, Stahmer.

Digitized by Google

triebstrome durchflossen wird. Ein Elektromagnet k wirkt auf den Schieber e derart ein, dafs der Schieber in der Grundstellung durch den Anker des Elektromagneten festgehalten wird, was aber nur bei stromlosem Elektromagneten eintritt. Für gewöhnlich hat der Elektromagnet Strom, der Anker ist hochgehoben und der Hebel frei beweglich. Nur wenn ein Signal freigegeben ist, und der Freigabehebel nach der Durchfahrt des Zuges auf „Halt" zurückgelegt wird, bleibt er solange in dieser Lage gesperrt, bis im Stellwerke auch die Fahrstrafse ausgelöst ist. Der Elektromagnet wird ferner stromlos, wenn ein feindlicher Freigabehebel umgelegt wird. Auch hier ist das Farbenschildpendel, wie beim Fahrstrafsenhebel, mit dem Elektromagneten k verbunden. Unterhalb des Schiebers e ist noch ein zweiter Elektromagnet k_1 angebracht, der die Aufgabe hat, das gleichzeitige Umlegen mehrerer feindlicher Freigabehebel zu verhindern. Für gewöhnlich ist der Elektromagnet k_1 stromlos; sobald aber der Hebel umgelegt wird, erhält er Strom und sein Anker a_1 wird nach oben gedrückt. Dabei stöfst die Spitze des Ankers gegen den Stromschliefser z und bringt die beiden Federn in Berührung. Durch diese Berührung werden alle Stromkreise unterbrochen, die durch die Elektromagnete k feindlicher Freigabehebel führen, sodafs diese Hebel gesperrt werden.

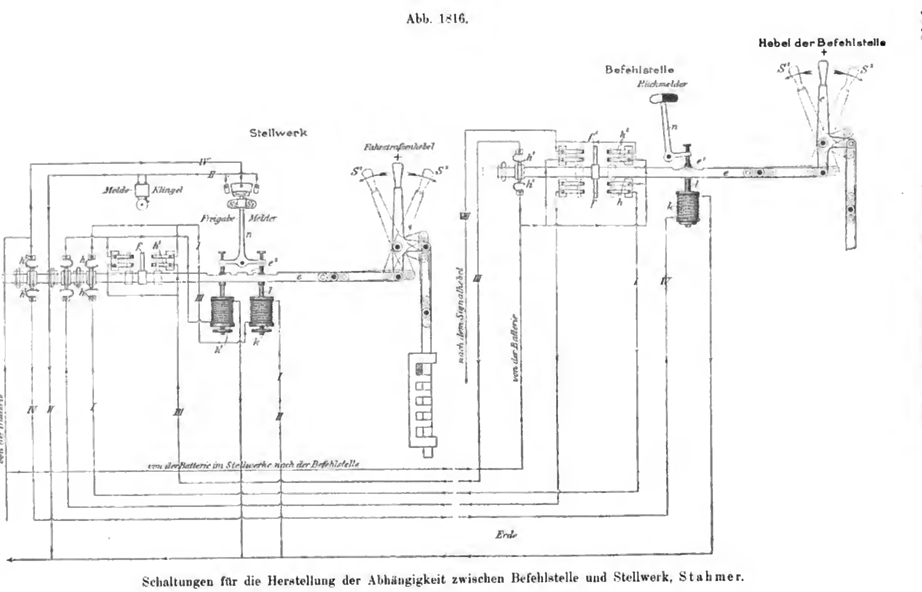
Zur Herstellung der erforderlichen Elektrizität von 14 Volt Spannung werden bei kleinen Anlagen Zellen, bei gröfseren Speicher aufgestellt. Die Ströme werden den Antrieben vom Stellwerke aus in Kabeln zugeführt, die für einen Weichenhebel 4 Adern von 1,2 mm Durchmesser, für einen Signalmast für jeden angeschlossenen Signalflügel eine Ader mehr enthalten müssen. Zwischen der Befehlstelle und dem Stellwerke sind für jede Fahrstrafse zwei Drähte erforderlich, aufserdem ist für jede Fahrstrafsengruppe eine gemeinschaftliche Rückleitung anzulegen. Die Leitungen werden in Kanäle gelegt, damit sie leicht zugänglich sind. Um das Zusammenlöthen der Drähte zu vermeiden und etwaige Prüfungen zu erleichtern, werden Verbindungsmuffen angewandt.

Nun sind noch die verschiedenen Schaltungen im Zusammenhange zu besprechen, die bei der Bedienung der Stellwerke eintreten. Textabb. 1816 stellt die Abhängigkeiten zwischen der Befehlstelle und dem Stellwerke dar. Die Freigabehebel der Befehlstelle können in der Grundstellung, soweit es sich nicht etwa um feindliche Hebel handelt, beliebig umgelegt werden. Der zu dem Schieber e gehörige Elektromagnet k ist erregt und hält seinen Anker hoch. Der zugehörige Fahrstrafsenhebel im Stellwerke ist dagegen durch die stromlosen Elektromagnete k und k^1 gesperrt.

Durch das Umlegen des Freigabehebels in der Befehlstelle, beispielsweise nach der Richtung S^1, treten nun folgende Wirkungen ein: Der Stift f in der Befehlstelle verbindet die Klemmen h und schliefst einen Stromkreis I, der von der Batterie über die Klemmen h des Freigabehebels nach den Klemmen h am Fahrstrafsenhebel des Stellwerkes fliefst, den Elektromagneten k im Stellwerke erregt und zur Batterie zurückkehrt. Der Anker im Magneten k wird angezogen, und der Schieber e des Fahrstrafsenhebels für die Richtung S^1 freigegeben. Gleichzeitig stellt sich das Pendel n nach links ein, und an Stelle der roten Scheibe erscheint eine weifse mit der Aufschrift S_1. Durch das Pendel n wird der Klingelstrom II geschlossen, sodafs die Klingel ertönt. Wird nunmehr der freigegebene Fahrstrafsenhebel nach der Richtung S^1 umgelegt, so wird der Stromkreis I an den Klemmen h des Stellwerkes unterbrochen, der Elektromagnet k wird stromlos, der

Digitized by Google

Abb. 1816.



Schaltungen für die Herstellung der Abhängigkeit zwischen Befehlstelle und Stellwerk, Stahmer.

Digitized by Google

Anker l fällt ab und legt sich in die Aussparung e_2 am Fahrstrafsenschieber e, sodafs der Hebel in der umgelegten Lage festgehalten wird und, wie später gezeigt werden wird, erst wieder zurückgelegt werden kann, wenn auch die Befehlstelle ihren Freigabehebel wieder zurückgenommen hat. Das Pendel n geht darauf in die senkrechte Lage zurück und die Klingel verstummt. Aufserdem wird durch den Stift f am Fahrstrafsenschieber e die Verbindung zwischen den Klemmen h^1 hergestellt, dagegen der Stromschlufs bei h^2 aufgehoben. Dadurch wird der von der Batterie über den Elektromagneten k der Befehlstelle und die Klemmen h^2 des Stellwerkes fliefsende Strom IV aufgehoben, sodafs der Anker l des Elektromagneten k der Befehlstelle abfällt. Beim Zurücklegen des Freigabehebels, das die schrägen Flächen der Einschnitte des Schiebers e der Befehlstelle ermöglichen, fällt der Anker des Elektromagneten k in die Rast e_1 und der unterbrochene Stromschlufs wird zwischen den Federn h^1 wieder hergestellt, ein Stromkreis III geht von der Batterie über h^1 der Befehlstelle nach h^1 des Stellwerkes und über den Elektromagneten k im Stellwerke, dessen Anker angezogen wird. Dadurch wird der Schieber e freigegeben, das Pendel n wird nach links gedrückt und die Klingel ertönt; nun ist der Fahrstrafsenhebel wieder frei. Durch das Zurücklegen des Fahrstrafsenhebels werden die Klemmen h wieder leitend verbunden, und damit auch die Bildung des Stromkreises für eine nachfolgende Freigabe wieder ermöglicht. Aufserdem schliefsen die Klemmen h^2 des Stellwerkes den Stromkreis IV wieder, der den Elektromagneten k der Befehlstelle erregt und dadurch den Freigabehebel entriegelt. Der Stromschlufs h^1 im Stellwerke wird aufgehoben, daher der Stromkreis III unterbrochen, sodafs der Anker l den Fahrstrafsenhebel in der „Halt“-Lage sperrt. Das Pendel wird durch Federdruck in die senkrechte Lage gebracht, die Klingel verstummt und das rote Feld erscheint, womit die Grundstellung wieder erreicht ist.

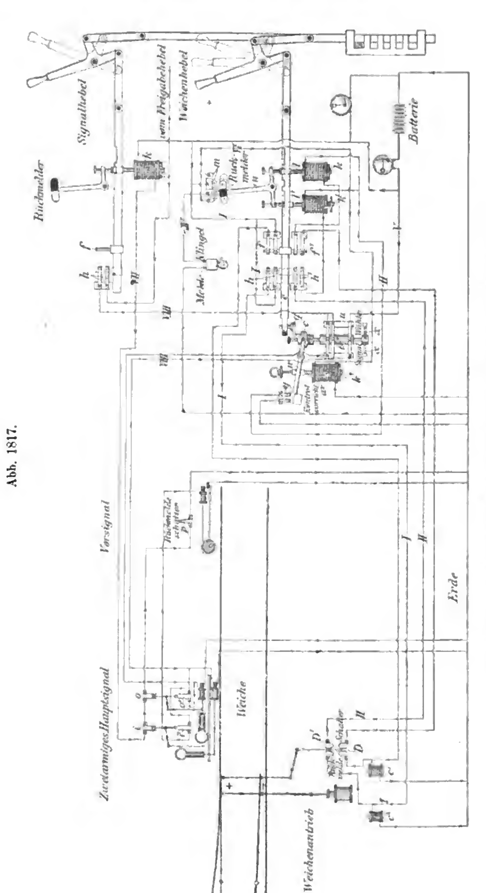
Soll die Fahrt S^2 freigegeben werden, so spielen sich ähnliche Vorgänge ab. Im Stellwerke wirkt dann der Elektromagnet k^1, andere Stromschlüsse werden hergestellt und das Pendel schlägt nach der andern Seite aus.

Solange ein Fahrstrafsenhebel im Stellwerke umgelegt ist, bleiben alle mit feindlichen Fahrstrafsenhebeln verbundenen Freigabehebel der Befehlstelle gesperrt, wogegen der umgelegte Freigabehebel jederzeit wieder in die Grundstellung zurückgebracht werden kann.

Die Abhängigkeiten zwischen dem Stellwerke, den Weichen und Signalen ergeben sich aus Textabb. 1817. Die Weichenhebel sind in der Grundstellung bei ordnungsmäfsigem Zustande der Einrichtungen weder mechanisch noch elektrisch verschlossen, also frei beweglich. Je nach der Lage des Weichenhebels steht einer der zu ihm gehörigen Elektromagnete k oder k^1 unter Strom. In der + Stellung, welche in Textabb. 1817 dargestellt ist, wird k, in der — Stellung k^1 erregt. Der Anker l^1 des stromlosen Elektromagneten k^1 liegt bei dem gezeichneten Zustande in einer Aussparung des Schiebers e, die so grofs ist, dafs der Hebel zwar um den gröfsten Teil seines Weges umgelegt, aber doch nicht völlig in die Endlage gebracht werden kann. Erst wenn die Rückmeldung von den Weichenzungen eingetroffen ist, dafs sich die Weiche ordnungsmäfsig umgestellt hat, kann der Weichenhebel völlig in die andere Endlage gebracht werden. Thatsächlich ist also Gewähr dafür geleistet, dafs eine Fahrstrafse erst eingestellt werden kann, wenn jede mit ihr in Verbindung stehende Weiche ordnungsmäfsig gestellt ist.

Digitized by Google

Abb. 1817.



Abhängigkeiten zwischen Stellwerk, Weichen und Signalen, Stahmer.

Digitized by Google

Der Signalhebel ist nur von dem Fahrstrafsenhebel mechanisch abhängig, während er elektrisch nicht verschlossen ist. Der zu dem Signalschieber gehörige Elektromagnet k wird von einem Strome durchflossen, der über die Rückmeldevorrichtungen an den einzelnen Signalantrieben geht, und so die „Halt“-Lage der Signalflügel überwacht, die dem Wärter durch eine rote Scheibe am Überwachungsfenster angezeigt wird.

Das Umlegen des Weichenhebels ändert den in Textabb. 1817 dargestellten Zustand wie folgt. Die Stifte f und f^1 am Schieber e kommen bei senkrechter Stellung des Hebels mit den Federn h und h^1 in Berührung.[790] Bei h wird der Stromkreis I geschlossen, der von der Batterie über den Stellmagneten c^2 an der Weiche verläuft, sodafs die Weiche umgestellt wird. Mit Beginn der Zungenbewegung wird der Rückmelde-Stromschliefser D geöffnet, und der bei ruhenden Weichenzungen durch den Elektromagneten k am Weichenhebel fliefsende Strom unterbrochen. Daher fällt der Anker dieses Magneten ab und sperrt den Hebel. Der andere Elektromagnet k^1 am Weichenhebel ist aber auch stromlos und sein Anker hat ebenfalls die Sperrlage eingenommen, sodafs der Weichenhebel nach keiner Seite bewegt werden kann, sondern zunächst in der gestrichelten senkrechten Lage verriegelt bleibt. Mit dem Abfallen des Ankers l am Elektromagneten k wird das Pendel n durch Federdruck in die senkrechte Lage gebracht, ein rotes Feld erscheint und gleichzeitig wird der Klingelstrom IV geschlossen. Sobald aber beide Zungen ihre Endlage erreicht haben, schliefst sich der Stromkreis I—II an dem Rückmeldeschliefser D_1 an der Weiche, der Strom geht durch den Stromschliefser h^1 im Stellwerke nach dem Elektromagneten k^1 und macht den Weichenhebel für das weitere Umstellen in die Endlage frei. Gleichzeitig schlägt das Pendel nach rechts, ein weifses Farbenschild mit der Aufschrift „Weiche —“ erscheint, die Klingel verstummt, und der Weichenhebel ist für die entgegengesetzte Umstellbewegung wieder frei.

Ist der Weichenhebel mit der oben beschriebenen Überwachungsvorrichtung gegen Aufschneiden versehen, so steht der Elektromagnet k^2 dieser Vorrichtung bei ordnungsmäfsigem Zustande der Weiche unter Strom. Der Strom fliefst von der Batterie über die Stromschliefser u an der Trommel t durch die Spule des Elektromagneten k_2, der Anker a_2 bleibt angezogen und der Stromschliefser y am Hebel w geschlossen. Sobald der Weichenhebel umgelegt wird, dreht sich die Trommel t kurz bevor der Hebel seine Endlage erreicht hat durch Einwirkung der Kurbel q, die Stromschliefser u werden geöffnet und der durch den Elektromagneten k_2 führende Strom wird unterbrochen. Vorher ist aber ein neuer Stromkreis dadurch gebildet, dafs sich das früher senkrecht stehende Pendel n schräg stellte und aufser dem Klingelstromkreise auch den Stromkreis VI schlofs, der von der Batterie über den Stromschliefser m nach dem Elektromagneten k_2 fliefst. Während des Umstellens der Weiche wird also der Elektromagnet k_2 nicht stromlos.

Beim Aufschneiden der Weiche wird der mit den Zungen verbundene Stromschliefser D geöffnet, und dadurch der über den Elektromagneten k gehende Stromkreis II unterbrochen. Der Weichenhebel wird gesperrt, das Pendel n stellt sich in die senkrechte Lage und schliefst den Klingelstromkreis. Gleichzeitig wird aber der Stromkreis VI unterbrochen und der stromlos gewordene Elektromagnet k_2

790) In Textabb. 1817 ist der Abstand zwischen f und h etwas zu grofs.

Digitized by Google

läfst den Anker a_2 fallen. Die Verbindung zwischen der Trommel t und dem Hebel w wird gelöst, die Stromschlüsse an der Trommel werden unterbrochen und alle etwa auf „Fahrt“ stehenden Signale fallen auf „Halt“. Aufserdem wird durch das Niedergehen des Hebels w der Stromschlufs bei y geöffnet, wodurch der Stromkreis II nochmals unterbrochen wird. Sobald das aufschneidende Fahrzeug die Weiche verlassen hat, bringt der Antrieb sie wieder in ihre ordnungsmäfsige Lage, schliefst also auch den Stromschliesfer D wieder. Der Weichenhebel bleibt aber dennoch gesperrt, weil der Stromkreis II auch an dem Stromschliefser y der Überwachungsvorrichtung unterbrochen ist. Erst wenn der Anker a_2 des Elektromagneten k_2 mit der Hand gehoben und damit der Stromschlufs bei y wieder hergestellt ist, wird der Weichenhebel wieder frei. Geht die Weiche dagegen nach dem Aufschneiden nicht ordnungsmäfsig zurück, so wird der Stromkreis II nicht wieder geschlossen, der Anker a_2 fällt dann nach dem Heben sofort wieder ab.

Befindet sich der Signalhebel in der Grundstellung, so ist ein Stromkreis VII geschlossen, der von der Batterie durch den Elektromagneten k am Signalhebel zu dem bei „Halt“-Stellung des obersten Signalflügels geschlossenen Stromschliefser i und von da durch die ebenfalls geschlossenen Stromschliefser o am untern Signalflügel und p am Vorsignale geht. Der Signalhebel ist also elektrisch nicht festgehalten, das Pendel n steht schräg und zeigt rotes Feld.

Beim Umlegen des Signalhebels eines zweiflügeligen Signales auf „Fahrt“ schliefst der Stift f am Signalschieber den Stromschliefser h, wodurch auch der Stromkreis VIII hergestellt wird. Dieser Strom fliefst von der Batterie über die Stromschliefser h^2 an dem vorher umgelegten Freigabehebel der Befehlstelle, durch den Stromschliefser h am Signalhebel und die Schleiffedern zu der Trommel des Signalwählers des Weichenhebels zu dem Elektromagneten des untersten Flügels am Signalmaste, sodafs zunächst der untere Flügel auf „Fahrt“ gestellt wird. Dabei wird der Stromschliefser o^1 geschlossen, der Elektromagnet des obern Signalflügels erhält auch Strom und wird gleichfalls auf „Fahrt“ gestellt. Durch das Stellen des obern Signalflügels wird aber der Stromschliefser i^1 geschlossen, der im Stromkreise des Elektromagneten des Vorsignales liegt, sodafs das Vorsignal gleichfalls auf „Fahrt“ geht. Sobald der untere Flügel auf „Fahrt“ geht, wird der Stromschliefser o geöffnet; wenn der obere Flügel gestellt wird, werden der Stromschliefser i am Signalmaste und p am Vorsignale geöffnet. Dabei wird der Stromkreis VII unterbrochen, der Elektromagnet k am Signalhebel wird stromlos, und sein Anker fällt ab. Am Überwachungsfenster erscheint weifse Farbe zum Zeichen, dafs sich beide Flügel in der „Fahrt“-Stellung befinden.

Durch das Zurücklegen des Signalhebels in die Grundstellung wird der Stromschlufs h am Signalhebel unterbrochen, die Elektromagnete am Hauptsignale und Vorsignale werden gleichzeitig stromlos und alle Flügel fallen auf „Halt“. Hierdurch werden aber die Stromschliefser o und i am Hauptsignale und p am Vorsignale wieder geschlossen, und der Stromkreis VII wieder hergestellt. Der Elektromagnet k erhält dann Strom, giebt den Hebel frei und bringt das Pendel n wieder in die schräge Lage, sodafs die „Halt“-Stellung wieder durch ein rotes Feld angezeigt wird. Die „Halt“-Lage des Signales wird nur dann zurückgemeldet, wenn alle Flügel die „Halt“-, und die Vorsignalscheibe die Warnung-Stellung angenommen haben.

Digitized by Google

Wenn die Befehlstelle einen umgelegten Freigabehebel absichtlich oder vorzeitig auf „Halt“ zurückbringt, so wird der Stromschliefser h^2 am Freigabehebel geöffnet und der Betriebstrom VIII unterbrochen. Hierdurch werden die Elektromagnete stromlos, wie oben beschrieben, und alle Signale gehen auf „Halt“. In diesem Falle kann weder die Station noch der Stellwerkswärter das Signal ein zweites Mal auf „Fahrt“ ziehen, vielmehr müssen zunächst die Signalhebel und der Fahrstrafsenhebel in die Grundstellung gebracht werden, bevor eine zweite Freigabe durch die Station erfolgen kann.

Wird eine mit dem Signale in Verbindung stehende Weiche aufgeschnitten, so tritt die Überwachungsvorrichtung am Weichenhebel in Thätigkeit. Die Trommel des Signalwählers wird entkuppelt und die mit ihr in Verbindung stehenden Stromschliefser werden geöffnet. Dadurch wird aber auch der Betriebstrom VIII unterbrochen, sodafs keine Signalgebung möglich ist, und etwa gezogene Signale auf „Halt“ fallen.

Wird der Freigabehebel in der Befehlstelle bei gezogenem Signale zurückgelegt, so wird er in der Grundstellung noch solange festgehalten, bis auch der Signalhebel und der Fahrstrafsenhebel im Stellwerke wieder in die Grundstellung gebracht sind. Die Befehlstelle ist also nicht in der Lage, ein auf „Halt“ zurückgelegtes Signal ohne Mitwirkung des Wärters wieder frei zu geben. Die Schaltung für die Fahrstrafsenfesthaltung kann natürlich auch in der Weise durchgeführt werden, dafs die Freigabe der eingestellten Fahrstrafse nicht von der Befehlstelle, sondern durch Bethätigung eines vom Zuge befahrenen Stromschliefsers erfolgt, was bei Ausfahrstrafsen zweckmäfsig ist. Diese Stromschliefser würden dann in den über die Elektromagnete k und k^1 am Fahrstrafsenhebel verlaufenden Stromkreis einzuschalten sein.

---

b) 3. Verwendung der Prefsluft-Stellwerke[791]).

Die Stellwerke der Westinghouse-Gesellschaft sind namentlich in Nord-Amerika ausgeführt. An gröfseren Anlagen sind unter anderen zu nennen: der Südbahnhof in Boston[792]), wo das Hauptstellwerk 130 Stellhebel für die Bedienung von 128 Signalen, 49 einfachen Weichen und 31 doppelten Kreuzungsweichen enthält; die Kopfstation Boston-Causeway Strafse; die Kopfstation Chicago der Chicago und Nordwestbahn; der Endbahnhof der Philadelphia und Reading-Bahn in Philadelphia[793]) und der Union-Bahnhof in St. Louis[794]), sowie das kürzlich auf dem neuen grofsen Verschiebebahnhofe der Union-Transfer-Eisenbahn-Gesellschaft in Chicago[795]) hergestellte Stellwerk für 120 Verschiebeweichen. Auch in England, wo gegenwärtig eine gewisse Neigung zur Herstellung von Kraftstell-

791) Organ 1897, S. 238; 1898, S. 41; 1900, S. 124; 1902, S. 101.
792) Organ 1897, S. 85; 1899, S. 128.
793) Organ 1899, S. 226.
794) Organ 1895, S. 169.
795) Organ 1902, S. 131.

Digitized by Google

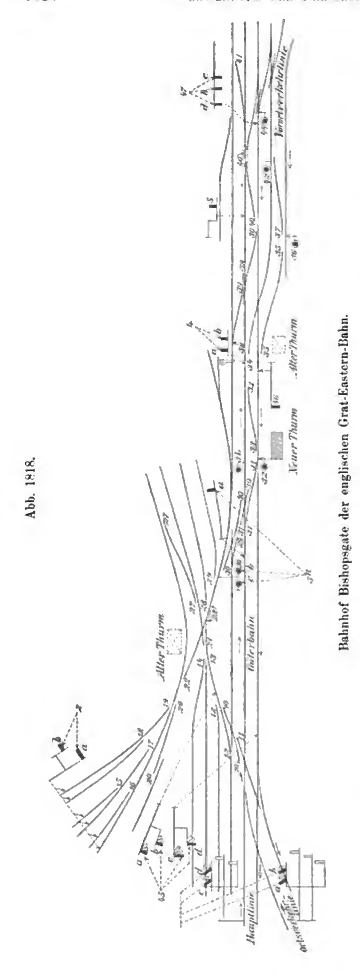


Abb. 1818.

Bahnhof Bishopsgate der englischen Grat-Eastern-Bahn.

werken besteht, ist seit einigen Jahren ein Prefsluft-Stellwerk der Bauart **Westinghouse** mit elektrischer Steuerung auf dem Bahnhofe Bishopsgate der Great-Eastern-Bahn im Betriebe, zwei andere derartige Stellwerke auf der North-Eastern-Bahn im Tyne-Dock in Newcastle und auf der Lacashire und Yorkshire Bahn in Bolton sind kürzlich vollendet. Auf dem Bahnhofe Bishopsgate (Textabb. 1818) konnten die zwei älteren, etwa 250 m von einander entfernten, gestrichelt eingetragenen Stellwerkstürme durch ein Stellwerk ersetzt werden, von dem im ganzen 25 Signale und 43 Weichen bedient werden[796]. Wie oben angeführt, können mit einem Hebel mehrere Signalflügel an einem oder an verschiedenen Masten gestellt werden; in Textabb. 1818 sind die Flügel der an einen gemeinschaftlichen Hebel angeschlossenen Signale durch gestrichelte Linien mit einander verbunden, die von einem Punkte ausgehen. Dabei ist zu bemerken, dafs in England jeder Flügel für sich ein besonderes Signal bildet, auch wenn mehrere Flügel an einem Maste angebracht sind. Die Weichenantriebe sind ohne Verschlufsmagnete nach Textabb. 1807, S. 1505 hergestellt.

Der Verschlufskasten im Stellwerksturme hat für die 25 Signale 12 Signalhebel, für die 43 Weichen 26 Weichenhebel, aufserdem ist Platz für 9 weitere

[796]) Organ 1900, S. 124. Glasers Annalen 1900, Bd. 46, No. 551.

Digitized by Google

Hebel gelassen. Da die Theilung nur 64 mm beträgt, konnten alle Hebel mit allen Schalt- und Verschlufs-Vorrichtungen in einem Kasten von nur 3,25 m Länge untergebracht werden.

Wenn derartig grofse Stellwerke allgemein, namentlich auch für den Verschiebedienst angewandt werden sollten, wäre eine andere Verständigung, als durch Zuruf oder unmittelbare Zeichengebung zwischen dem Weichensteller und den Verschiebemannschaften erforderlich, da sonst die Bildung so grofser Stellwerksbezirke an der Forderung scheitern würde, dafs der Bezirk für den Weichensteller zu übersehen sein mufs.

Auf dem Güterbahnhofe Bishopsgate wird die Verständigung zwischen dem Stellwerke und den beiden äufsersten, aufser Hör- und Sehweite liegenden Weichengruppen durch laut tönende Fernsprecher bewirkt, eine Einrichtung, die übrigens bei uns schon früher angewandt ist[797]), als in England. An den äufsersten Weichengruppen sind zwei Fernsprecherposten eingerichtet, die dem Weichensteller die erforderlichen Aufträge übermitteln. Die durch die Fernsprecher übermittelten Worte werden im Stellwerksturme mit einem über Kopfhöhe befindlichen Schalltrichter aufgefangen, sodafs sie überall im Zimmer zu verstehen sind. Statt einer solchen Einrichtung kann auch die Verwendung elektrischer Fernzeiger von Siemens und Halske[798]), der Verschiebetrommel von Hein, Lehmann und Co.[799]), oder der Verschiebeuhren von Schnabel und Henning[800]) in Frage kommen.

Ein Westinghouse-Kraftstellwerk auf dem Hauptbahnhofe in München hat sich nicht besonders bewährt; das dort probeweise hergestellte Stellwerk amerikanischer Bauart war aber den deutschen Verhältnissen auch nicht angepafst, und da die Nordamerikaner geringere Anforderungen an die Betriebsicherheit stellen, konnte das Stellwerk den schärferen deutschen Bedingungen nicht genügen.

Ein Stellwerk der beschriebenen Stahmerschen Bauart für deutsche Verhältnisse ist auf dem Bahnhof Cottbus der preufsischen Staatsbahnen kürzlich fertig geworden. Es enthält 47 Weichen-, 15 Signal-, 14 Fahrstrafsen- und 2 Zustimmungs-Hebel und 12 leere Plätze.

VII. c) Prefsluftstellwerke mit Niederdruck.

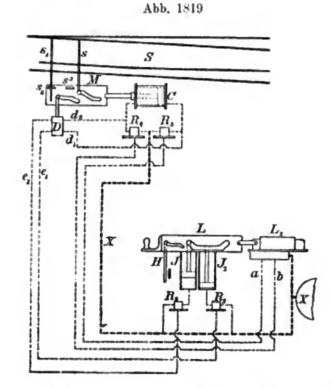
Der von Westinghouse bald verlassene Gedanke, die Prefsluft nicht allein zur Weichen- und Signalbewegung selbst, sondern auch zur Steuerung zu verwenden, ist vor einigen Jahren in den Vereinigten Staaten von der International-Pneumatic-Railway-Signal-Company in Rochester N.-Y.[801]) in anderer Form wieder aufgenommen. Die Prefsluftstellwerke dieser Gesellschaft, die neuerdings auch in England Eingang gefunden haben, unterscheiden sich von den Westinghouse-Hochdruck-Stellwerken wesentlich dadurch, dafs zum Stellen der Weichen und

797) Organ 1900, S. 110 und 274. Eisenbahntechnik der Gegenwart Band III, S. 434.
798) Organ 1903, S. 44 und 85. Centralbl. der Bauverw. 1902, S. 97.
799) Organ 1900, S. 271. Eisenbahntechnik der Gegenwart Band III, S. 429.
800) Organ 1900, S. 272. Eisenbahntechnik der Gegenwart Band III, S. 429.
801) Organ 1900, S. 308.

Digitized by Google

Signale nur 1 at Überdruck verwandt wird, und dafs für die Steuerung schwach gespannte Prefsluft von 0,5 at Überdruck an die Stelle der Elektrizität tritt. Auch ist bemerkenswert, dafs alle Arbeitsleitungen in der Ruhestellung für die Aufsenluft offen sind, und Prefsluft nur dann aus der stets gefüllten Hauptleitung in die Arbeitsleitungen eingelassen wird, wenn eine Weiche oder ein Signal gestellt werden soll, oder eine Rückmeldung zu machen ist. Nur die erste Hälfte der Hebelbewegung beim Stellen der Weichen und Signale wird durch den Wärter vollzogen, während die zweite, wenn alles in Ordnung ist, selbstthätig erfolgt und durch ihre Beendigung dem Wärter die erfolgte Umstellung der Weiche oder des Signales zurückmeldet. Die zur Steuerung verwandte Prefsluft von 0,5 at Überdruck wird aus der in der Hauptleitung vorhandenen Prefsluft von 1 at Überdruck durch Vermittelung eines zwischen den Luftbehälter und den Vertheilungschieber eingeschalteten Druckreglers entnommen.

Abb. 1819



Niederdruck-Prefsluft-Kraftstellwerk der Grand-Central Station in New-York.

Die Textabb. 1819 stellt in allgemeinen Umrissen die im Stellwerke und an den Weichen befindlichen Einrichtungen amerikanischer Bauart dar. Es bedeuten S die Weichenzungen, s die Stellstange, s^1 die Riegelstange und M das Stellschlofs, ferner X den Luftbehälter und die Hauptluftleitung, a, b, d_1, d_2, e_1, e_2 sind die Arbeitsleitungen[802]). Um eine Weiche zu stellen, fafst der Weichensteller den Stellschieber L am Handgriffe und zieht ihn nach links. Das ist aber nur möglich, wenn der Riegel H, der gleich beim Beginne der Bewegung durch den schrägen Anfang des Schlitzes in L verstellt werden soll, hieran nicht durch Sperrungen abhängiger Weichen- und Signal-Hebel behindert wird. Bei der Linksbewegung von L strömt aus der Hauptleitung X durch den Druckregler und den Vertheilung-

[802]) Organ 1900, S. 308. The Railway Engineer 1900, S. 314.

Digitized by Google

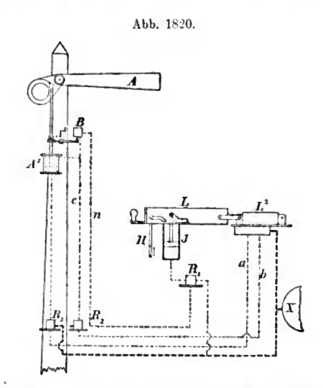
schieber L_2 Prefsluft von 0,5 at Überdruck in die Arbeitsleitung a und durch diese nach dem mit Biegehaut versehenen Steuerventile R_5, das dadurch ausgelöst wird, so dafs nun Prefsluft von 1 at Überdruck aus der Hauptleitung X auf die rechte Seite des Stellzylinders C tritt und der Kolben des Zylinders C und das Stellschlofs M nach links bewegt werden. Wenn der Schieber L ungefähr die Hälfte des Weges nach links zurückgelegt hat, wird seine Weiterbewegung durch die Kolbenstange J_2 verhindert. Die durch das Ventil R_5 eingeleitete Bewegung von M wird aber davon nicht berührt, sodafs M seinen Weg nach links ungehindert bis zum Schlusse fortsetzt. Die Bewegung des Stellschlosses M zerfällt in drei Theile. Während des ersten bleiben die Weichenzungen ruhig liegen, es wird nur der Riegel s_2 aus der Riegelstange s_1 gezogen, und das Rückmeldeventil D soweit verstellt, dafs die beiden Leitungen d_1 und d_2 an seiner rechten Seite geschlossen werden, während die beiden linksseitigen Leitungen e_1 und e_2 mit der Aufsenluft in Verbindung bleiben. Während des zweiten, mittlern Theiles der Bewegung von M wird die Weiche umgestellt, aber keine Wirkung auf das Ventil D ausgeübt, weil sich die Stange von D in dem geraden Teile des linksseitigen Schlitzes von M bewegt. Durch das letzte Drittel der Bewegung von M wird die Weiche verriegelt, indem der Stift s_3 in ein Loch in der Riegelstange s_1 tritt. Nach dem Verriegeln, aber auch nicht früher, wird das Ventil D durch das Stellschlofs M so umgestellt, dafs die beiden Leitungen d_1 und e_1 rechts und links unten neben D mit einander verbunden sind Dadurch tritt Prefsluft aus der Hauptleitung X durch die Ventile R_5 und D, die Leitungen d_1 und e_1 nach Ventil R_3, das sodann Prefsluft aus der Hauptleitung unter den Kolben des Zylinders J_2 läfst, wodurch dieser nach oben getrieben wird und den Stellschieber L durch den auf den rechten, schrägen Theil des grofsen Schlitzes von L ausgeübten Druck zwingt, seine Bewegung nach links selbsttätig zu beenden, wodurch der Wärter Rückmeldung über die Beendigung der Weichenumstellung erhält. Dabei ist die Leitung a durch den Verteiluugschieber L_2 mit der Aufsenluft wieder verbunden, also der Luftdruck auf R_5 wieder beseitigt. Da R_4 durch den ganzen Vorgang unberührt, also geschlossen geblieben ist, stehen nun die rechtsseitige Leitung des Zylinders C und ihre Verbindung durch D mit der Aufsenluft wieder in Verbindung. Alle vier Arbeitsleitungen sind daher wieder, wie vor dem Umstellen, mit der Aufsenluft verbunden. Während der Bewegung von L ist der Verschlufsriegel H so verschoben, dafs die feindlichen Hebel verriegelt wurden. Zum Zurückstellen der Weiche wird das andere Paar Leitungen b und e_2 benutzt. Der Stellschieber L wird nach rechts geschoben; die durch b eindringende Prefsluft wirkt auf das Ventil R_4, tritt von links hinter den Kolben C und ferner durch die Rückleitungen d_2, e_2 und das Ventil R_2 unter den Kolben von J, der gehoben wird, sodafs der in Textabb. 1819 gezeichnete Zustand wieder eintritt.

Um ein Signal zu stellen, werden ganz ähnliche Ventile und Leitungen verwandt, es ist jedoch nur ein Rückmeldezylinder mit Biegehaut-Steuerventil vorhanden, da es nicht nöthig schien, dem Weichensteller aufser der „Halt“-Stellung auch die „Fahrt“-Stellung des Signales zurückzumelden. In Textabb. 1820 bedeuten: A^2 den Signal-Stellzylinder, A^3 einen Hebel zum Stellen des Rückmeldeventiles B, R_1, R_2 und R_3 sind wieder Biegehautventile und die stark und schwach gestrichelten Linien stellen wieder die Hauptluft- und Arbeits-Leitungen dar. Wenn das Signal in der Grundstellung auf „Halt“ steht, sind die beiden zum

Digitized by Google

Rückmeldeventile B führenden Leitungen e und n mit einander verbunden, diese Verbindung wird aber sofort aufgehoben, wenn der Arm beginnt, sich aus seiner wagerechten Lage zu entfernen. Um das Signal auf „Fahrt“ zu stellen, zieht der Stellwärter den Schieber L ganz nach links. Durch diese Bewegung wird mittels des Druckreglers und des Vertheilungsschiebers L_2 Prefsluft mit dem herabgeminderten Überdrucke von 0,5 at in die Leitung a gelassen, die das Biegehautventil R_3 in Thätigkeit setzt, sodafs die mit 1 at Überdruck gespannte Prefsluft aus der Hauptleitung X unter den Kolben des Zylinders A^2 treten kann. Dabei wird der Signalarm schräg abwärts gestellt. Die Kraftübertragung durch die Prefsluft soll so schnell vor sich gehen, dafs sich das Signal bei Entfernungen von 120 bis 150 m fast gleichzeitig mit dem Stellschieber bewegt. Durchschnittlich sind bei diesen Entfernungen für das Umstellen einer Weiche oder eines Signales einschliefslich der Rückmeldung 2 Sekunden erforderlich. Das Signal bleibt solange schräg nach unten geneigt in der „Fahrt“-Stellung, wie L nach links gezogen ist.

Abb. 1820.



Signalstellung des Niederdruck-Prefsluft-Kraftstellwerkes.

Um es wieder in die wagerechte „Halt“-Stellung zu bringen, wird der Stellschieber L soweit nach rechts gedrückt, dafs der obere Theil der Kolbenstange des Zylinders J gegen die senkrechte Begrenzung des wagerechten Theiles des Einschnittes des Schiebers L stöfst, und damit die weitere Bewegung hindert. Wenn sich L in dieser Stellung befindet, ist Prefsluft von 0,5 at Überdruck in der Leitung b, und das Ventil R_2 offen. Die Verbindung zwischen den Leitungen e und n durch das Ventil B ist jetzt aufgehoben, sodafs durch das geöffnete Ventil R_2 und die Leitung e Prefsluft über den oben im Zylinder A^2 stehenden Kolben dringt, wodurch der Signalarm in die wagerechte Lage zurück gebracht wird. Gleichzeitig wird das Ventil B durch den Hebel A^3 geöffnet. Die Prefsluft strömt nun über B und n nach Ventil R_1, das Prefsluft in J einläfst, sodafs der letzte

Digitized by Google

Theil der Rückwärtsbewegung von L durch den Druck der Kolbenstange von J auf den geneigten Teil des grofsen Schlitzes in L vor sich geht. Dabei ist der Luftdruck in den Leitungen b, e und n aufgehoben und die Grundstellung des Signales auf „Halt“ wieder hergestellt [803])

Die Stellzylinder der Weichen haben 250 mm, die der Signale 125 mm und die Betriebsleitungen 13 bis 19 mm Durchmesser, während der Durchmesser der Hauptleitung in der Regel 52 mm beträgt, aber je nach der Zahl der angeschlossenen Weichen und Signale, sowie ihrer Entfernung vom Stellwerke auch anders gewählt wird. Zu der ganzen Einrichtung gehören aufser dem Luftbehälter im Stellwerke noch ein Haupt-Luftbehälter und eine Luftpumpe. In dem Haupt-Luftbehälter wird ein höherer Luftdruck als 1 at gehalten, um in aufsergewöhnlichen Fällen über gröfsere Kraft zu verfügen; die Vorrichtungen ertragen bis zu 2 at anstandslos. Die Herabminderung des Druckes von 2 auf 1 at findet wieder durch einen Druckregler statt, der in die Leitung vom Haupt-Luftbehälter nach dem Luftbehälter im Stellwerke eingeschaltet ist.

Als Vorzug dieser Niederdruck-Stellwerke wird in Anspruch genommen, dafs die Vermeidung der Elektrizität für die Steuerung zur Vereinfachung und Kostenermäfsigung führe, sowohl bei der ersten Anlage, als auch in der Unterhaltung, auch seien bei dem zur Anwendung kommenden niedrigen Drucke Bildung von Niederschlagwasser in den Leitungen und Undichtigkeit der einzelnen Theile nicht zu befürchten. Der Umstand, dafs alle Betriebsleitungen in der Regel ohne Spannung sind, kommt den Ausbesserungsarbeiten gewifs zu statten. Aber auch bei mit Prefsluft gefüllten Leitungen soll es bei dem geringen Überdrucke leicht sein. einzelne Theile der Leitungen abzutrennen, ein einfacher Stöpsel soll zur Abdichtung der Rohrteile genügen. An den Schiebern sind unabhängig von der Leitungslänge nur geringe Reibungswiderstände zu überwinden, die Bedienung erfordert also nur sehr wenig Kraft. Daher können alle Theile der Verriegelungen in geringen Abmessungen gehalten werden, und die ganze Anlage soll wenig Platz beanspruchen. Weiter wird hervorgehoben, dafs der Wärter nicht auf die Rückmeldung zu warten brauche, um dann die zweite Hälfte der Schieberbewegung zu bewirken, dafs er sich vielmehr bei dem selbstthätigen Eintreten der zweiten Hälfte nach Einleitung einer Umstellung sofort zum nächsten Schieber begeben und diesen sofort bewegen könne, wenn sich die zweite Hälfte des Hubes am vorhergehenden Schieber als Rückmeldung selbstthätig vollziehe.

Es wird angegeben, dafs für die Bedienung der Niederdruck-Prefsluftstellwerke nur etwa die Hälfte der Weichensteller erforderlich sei, die man bei Handstellwerken haben müsse. Die Unterhaltungskosten sollen nach den in Amerika gemachten Erfahrungen gering sein. Für die Station Buffalo der New-York-Central- und Hudson-Flufs-Bahn wird beispielsweise angegeben, dafs die Unterhaltungskosten eines seit Februar 1898 im Betriebe befindlichen Stellwerkes mit 56 Hebeln in zwei Jahren nur etwa 15 Mark betragen hätten.

Als weiterer Vortheil wird geltend gemacht, dafs die der Abnutzung unterworfenen Theile sehr leicht sind, wenig kosten und sich bequem auswechseln lassen. Die Leistungsfähigkeit ist eine bedeutende; beispielsweise werden durch das erwähnte Stellwerk in Buffalo binnen 24 Stunden 1200 Zugbewegungen vorbe-

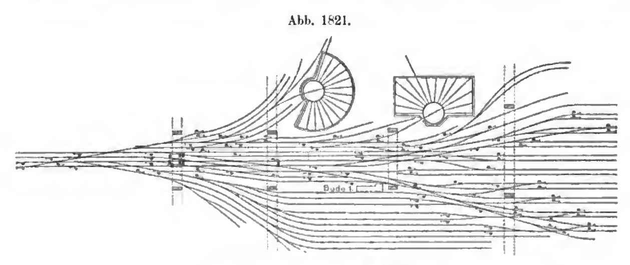
[803]) Railway Engineer 1900, S. 313.

Digitized by Google

reitet, wozu 3000 Weichen- und ebenso viele Signal-Umstellungen erforderlich sind. Dabei wird der Dienst von nur einem Weichensteller versehen; sogar Stellwerke von 87 Hebeln sollen durch einen Wärter bedient werden. In der Nähe der Polkstrafse bei der Einfahrt in den Endbahnhof der Chicago Terminal Transfer-Bahn in Chicago ist ein Stellwerk mit 80 Hebeln als Ersatz für zwei ältere Stellwerke gebaut worden.

Ein noch gröfseres Beispiel von Stellwerken dieser Art befindet sich auf der Grand Central-Station in New-York City, dem gemeinschaftlichen Endbahnhofe der New-York-Central- und Hudson-Flufs-Bahn und der New-York, New-Haven and Hartford-Bahn (Textabb. 1821). Die Zahl der aus- und einfahrenden Züge ist

Abb. 1821.



Grand-Central-Station in New-York.

hier täglich 600, daneben kommen zahlreiche Verschiebebewegungen und etwa 3000 Lokomotivfahrten täglich vor. Früher waren hier zwei Stellwerke Saxby und Farmerscher Bauart mit 200 Hebeln für Handbedienung vorhanden, die sich aber für den starken Verkehr als unzureichend erwiesen, obgleich man mit einem dieser Stellwerke auch bis zu 1700 Umstellbewegungen vornehmen konnte. Das neu erbaute Niederdruck-Prefsluftstellwerk hat 176 Hebel und erfordert zur Bedienung im ganzen täglich nur 8 Leute, gegenüber 23 früher nöthigen. Die durch Herabminderung der Gehälter und der Unterhaltungskosten hervorgerufene Ersparnis wird zu etwa 50,000 M. jährlich angegeben[804]).

Die Anlagekosten solcher Stellwerke betragen 1500 bis 2100 M. für den Hebel, bei dem letztgenannten Stellwerke 2100 M.

Auch die englische London und Südwest-Bahn hat in Grateley und Salisbury solche Stellwerke errichtet.

Diese den amerikanischen Verhältnissen angepafsten Niederdruck-Prefsluftstellwerke erfüllen aber in ihrer gegenwärtigen Bauart nicht die wichtigen Bedingungen über das Aufschneiden der Weichen, die von einer grofsen Anzahl von Bahnen des europäischen Festlandes, namentlich von den deutschen Bahnen aus Gründen der Betriebsicherheit gestellt werden. Denn die Stellvorrichtungen sind nicht aufschneidbar, sodafs beim Aufschneiden einer Weiche Zerstörung wichtiger

804) Railway Engineer 1900, Oktober, S. 314.

Digitized by Google

Bauteile oder Entgleisung der Fahrzeuge eintreten wird. Allerdings würde vielleicht die Anbringung eines der bei uns üblichen Spitzenverschlüsse möglich sein, aber da der Weichensteller auch vom Aufschneiden keine Kenntnis erhält, so könnte er einem Zuge „Fahrt“ geben. trotzdem die Stellung der Weiche die Zugfahrt gefährdet.

Ferner ist, wie bei den für die amerikanischen Bahnen berechneten Westinghouse-Stellwerken, anscheinend, weil die Forderung in Amerika nicht gestellt wird, der bei uns häufige Fall nicht berücksichtigt, dafs der Weichensteller von einer besondern Befehlstelle abhängig ist, die sein Stellwerk unter Blockverschlufs hält und über die Zulässigkeit der Zugfahrten entscheidet.

Ob es möglich sein wird, die Niederdruckstellwerke in der Weise zu vervollkommnen, dafs sie den Sicherheitsansprüchen deutscher Eisenbahnen genügen, mufs abgewartet werden.

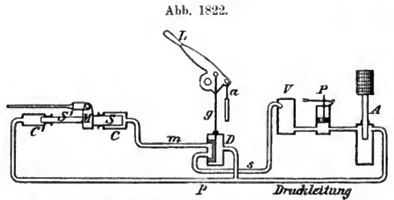
VII. d) Prefswasser-Stellwerke.

Nach einer Erfindung des Oberingenieurs Bianchi der italienischen Mittelmeerbahn stellt die Fabrik von Gio-Servettaz[805]) in Savona, Italien, seit Mitte der achtziger Jahre Stellwerke her, bei denen zur Uebertragung der Triebkraft Prefswasser von 50 at dient, das durch Zusatz von Glyzerin gegen Einfrieren bei nicht zu grofser Kälte geschützt wird.

Ursprünglich wohl nur für die italienischen Eisenbahnen berechnet, haben sich die Stellwerke von Bianchi-Servettaz nach und nach auch in anderen Ländern mit ähnlichen Witterungs-Verhältnissen wie Italien ausgebreitet, so in Südfrankreich, Südrufsland, Spanien und Indien. Auch auf den Bahnen in und bei Paris, den Orléansbahnhöfen an der Austerlitzbrücke und am Quai d'Orsay sind sie zur Ausführung gekommen.

Der Vorgang beim Stellen einer Weiche ist folgender (Textabb. 1622): die Pumpe P drückt die Flüssigkeit in den Speicher A, der die Pressung auf 50 at hält. Der Speicher steht durch die Leitung p mit dem Schieberkasten D und dem kleinen Zylinder C_1 eines an der Weiche befindlichen Zylinderpaares C und C_1 in

Abb. 1822.



Prefswasser-Kraftstellwerk von Bianchi-Servettaz.

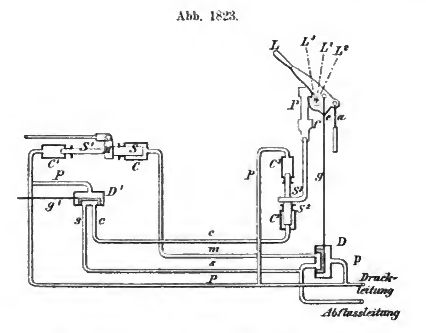
805) Organ 1889, S. 250.

Digitized by Google

dauernder Verbindung. Der Schieber in dem Schieberkasten D wird durch die an dem Stellhebel L befestigte Stange g beeinflufst; er kann die nach dem grofsen Zylinder C führende Leitung m sowohl mit der Druckleitung p, als auch nach Textabb. 1822 mit dem in den Ausgufsbehälter V mündenden Abflufsrohre s verbinden. In den Zylindern C und C_1 liegen die Kolben S und S_1, von denen S der gröfsere ist; die Kolben tragen den mit einem Gelenkbolzen an der Stellstange der Weiche angreifenden Klotz M. Mit den Stellhebeln L sind die Weichen-Riegelstangen a verbunden, die zusammen mit wagerechten Signalschiebern die Weichen und Signale in ähnlicher Weise in gegenseitige Abhängigkeit bringen, wie bei den bekannten Stellwerken von Schnabel und Henning[806]).

Wenn der Hebel L umgelegt wird, geht der Schieber in dem Kasten D herunter; daher werden die Leitungen m und p mit einander verbunden und die Weiche wird durch Einwirkung des gröfsern Kolbens S auf den Klotz M umgestellt. Legt man darauf den Hebel L in seine Grundstellung zurück, so wird die Leitung m wieder mit dem Abflufsrohre s verbunden, also der Druck auf den Kolben S aufgehoben, sodafs das Kolbenpaar durch den auf den kleinen Kolben S_1 wirkenden Druck wieder nach rechts geführt und die Weiche zurückgestellt wird. Um das Ziehen der Signale solange zu verhindern, bis die Weiche thatsächlich umgelegt ist, wird folgende Überwachungseinrichtung getroffen (Textabb. 1823).

Abb. 1823.



Ueberwachungs-Vorrichtung, Bianchi-Servettaz.

Von der Druckleitung p geht eine Abzweigung nach dem mit den Stellzylindern C und C_1 in einem Gehäuse liegenden Schieberkasten D^1. Eine andere Abzweigung führt von der Druckleitung p zu dem kleinen Zylinder C_3 eines am Stellwerke befindlichen Zylinderpaares C_2 und C_3 mit den Kolben S_2 und S_3 von ungleichem Durchmesser. Der Schieber im Schieberkasten D^1 ist durch die Stange g_1 mit den Weichenzungen verbunden; er setzt in der Grundstellung eine Abzweigung s des

806) S. 1015.

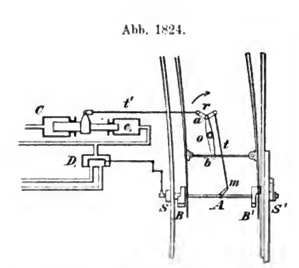
Abflufsrohres mit der nach dem Zylinder C_2 führenden Leitung C in Verbindung, sodafs der Kolben S_3 unter Druck steht, S_2 entlastet ist, also der mit den beiden Kolben S_2 und S_3 verbundene Knaggen P die in Textabb. 1823 gezeichnete Stellung einnimmt. Der Knaggen P erlaubt in dieser Stellung die Drehung des Hebels L nur bis in die Stellung L^1, da alsdann die Nase e des Hebels L gegen den Ansatz f des Knaggens P stöfst. Die Drehung von L nach L^1 genügt indessen, um den Schieber in D soweit zu verstellen, dafs Prefswasser aus p durch m nach dem Stellzylinder C gelangt und die Weiche umstellt. Gleichzeitig verschiebt die mit der Weiche verbundene Stange g_1 den Schieber in D^1 soweit nach links, dafs die Druckleitung p mit der nach dem grofsen Zylinder C_2 im Stellwerke führenden Leitung c verbunden wird. Da der Durchmesser des Kolbens S_2 gröfser ist, als der von S_3, so geht das Kolbenpaar S_2, S_3 und mit ihm der Knaggen P nach oben. Darauf kann der Hebel L in die Stellung L^2 gebracht werden, wobei durch die Verschiebung der Stange a die Entriegelung der etwa von der Stellung der Weiche abhängigen Signalhebel stattfindet. Beim Zurückstellen der Weiche kann der Hebel L zunächst nur in die Lage L^3 gebracht werden. Dabei wird aber der Schieber soweit verstellt, dafs die Leitung m mit dem Abflufsrohre s verbunden ist. Die Weiche wird zurückgestellt, der Schieber in D^1 wieder in die Grundstellung (Textabb. 1823) gebracht, also der Kolben C^2 entlastet, sodafs der Knaggen P durch den Druck auf den Kolben C^3 wieder nach unten geht, und das Zurücklegen des Hebels L in seine Grundstellung (Textabb. 1823) gestattet.

Wenn eine Fahrstrafse mit mehreren Weichen durch einen Hebel zu bedienen ist, also gewährleistet werden mufs, dafs das Signal zum Befahren der Fahrstrafse erst gegeben werden kann, wenn alle Weichen richtig gestellt sind, so lassen sich die dazu erforderlichen Einrichtungen in folgender Weise treffen. Der Überwachungschieber in D^1 an der ersten Weiche setzt die Druckleitung p anstatt durch das Rohr c mit dem grofsen Kolben C_2 am Stellwerke, mit dem grofsen Stellzylinder S an der zweiten Weiche in Verbindung, die sich darauf umstellt, und so fort, bis die letzte Weiche umgestellt ist, worauf das vollständige Umlegen des Weichenhebels in der oben beschriebenen Weise ermöglicht ist und das Signal gestellt werden kann.

Wenn eine Weiche mit Verriegelung und Druckschiene versehen werden soll, wird die Bauart Textabb. 1824 bis 1826 angewandt. Eine unter den Zungenspitzen liegende Welle A ruht auf zwei an den Backenschienen befestigten Lagern S und S_1 und trägt zwei Riegelstücke B und B_1. Wenn die Weiche in der in Textabb. 1824 gezeichneten Stellung liegt, ist der Theil p des Riegelstückes B (Textabb. 1825) zwischen die linke Weichenzunge und Backenschiene getreten, der Theil q des Riegelstückes B_1 Textabb. 1825 drückt die rechte Weichenzunge gegen die zugehörige Backenschiene, sodafs die Weiche in der gezeichneten Stellung verriegelt ist. Die Welle A ist aufserdem in ihrer Mitte mit einer Kurbel m versehen, die durch eine Stange t mit einem Winkelhebel r verbunden ist. Der Winkelhebel r ist gelenkig mit einem um O drehbaren Hebel a b, dessen Ende b in eine Kerbe der Weichenverbindung stange greift, und durch eine Stange t^1 mit den Stellkolben der Weiche verbunden. Das Umlegen der Weiche geht hier in drei verschiedenen Zeitabschnitten vor sich. In dem ersten bleiben die Weichenzungen liegen, weil die Verriegelung noch nicht aufgehoben ist, der Hebel a b kann sich nicht drehen. Durch die Bewegung der

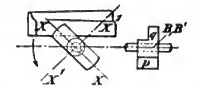
Digitized by Google

Abb. 1824.



Prefswasser-Weichenantrieb von Bianchi und Servettaz.

Abb. 1825.



Riegelkloben für die Weichenzungen zu Textabb. 1824.

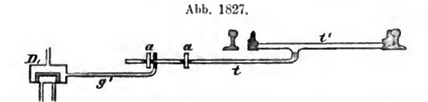
Abb. 1826.



Bewegung der Druckschiene zu Textabb. 1824.

Stellkolben wird daher nur der Winkelhebel r in der Pfeilrichtung bewegt, und gleichzeitig die Welle A soweit gedreht, dafs die Achse x x der Riegelstücke B und B_1 wagerecht liegt, die Weiche also entriegelt ist. In dem zweiten Abschnitte verhindert die rechte Weichenzunge, unter die das Riegelstück B_1 mit p getreten ist, die weitere Drehung der Welle A, sodafs nun der Hebel a b anfängt, sich um den Punkt O zu drehen und mit seinem Ende b die Weiche umzustellen. Im dritten Abschnitte ist der Hebel a b unbeweglich, da sich die linke Weichenzunge an die zugehörige Backenschiene gelegt hat, dagegen die Welle A beweglich, sodafs die Achse x x der Verschlufsstücke B und B_1 in die Lage x^1 x^1 gelangt, und die Weiche in der neuen Stellung, und zwar die linke Zunge mit q des Stückes B, die rechte durch das zwischen sie und die Backenschiene tretende Stück p von B^1 verriegelt wird. An einem Ende der Welle A sitzt eine die Druckschiene beeinflussende Kurbel k Textabb. 1826. Die Druckschiene mufs, wenn das Umstellen der Weiche möglich sein soll, während des ersten Abschnittes der Umstellung gehoben werden, was nur ausführbar ist, wenn kein Rad auf ihr steht. Eine andere Kurbel an der Welle A wirkt auf den Überwachungschieber D_1, der in der oben beschriebenen Weise die gegenseitige Abhängigkeit der Signal- und Weichen-Stellung beeinflufst.

Abb. 1827.



Bewegung des Ueberwachung-Schiebers durch die Weichenzungen.

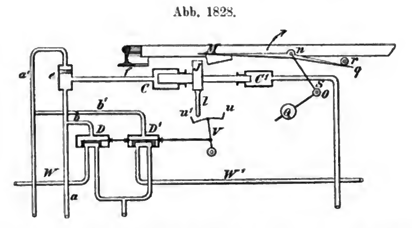
Bei einfachen Verhältnissen wird der Überwachungschieber auch wohl unmittelbar durch die Weichenzungen bewegt (Textabb. 1827). Mit einer Verbindungstange t^1, die nur wenige Millimeter in die Weichenzungen eingreift, ist eine mit

Digitized by Google

zwei aufgeschraubten Ansätzen a, a versehene Stange t gelenkig verbunden. Der Abstand zwischen den beiden Ansätzen a, a ist so bemessen, dafs diese die Schieberstange g_1 erst beeinflussen, wenn die Weiche beinahe umgestellt ist. Der Schieber wird dann so gestellt, dafs die Verriegelungen im Stellwerke aufgehoben werden, wie oben beschrieben.

Wenn Signale mit einer Druckschiene in Verbindung gebracht sind, die das Ziehen eines Signales solange verhindern soll, bis der für die beabsichtigte Fahrt in Frage kommende Bahnhofstheil von Fahrzeugen geräumt ist, wird die in Textabb. 1828 dargestellte Anordnung getroffen. Die Druckschiene wird durch ein Gegengewicht Q gehalten, das auf dem einen Arme des um den Punkt O schwingenden Winkelhebels S sitzt; wenn sich der Winkelhebel in der Pfeilrichtung dreht, wird die Druckschiene gehoben. Durch das Umlegen des Stellhebels wird Prefswasser durch

Abb. 1828.



Druckschiene zur Verhinderung vorzeitiger Umstellung der Signale, Bianchi-Servettaz.

die Rohre a und b nach dem Vertheilungschieber D und dem Doppelsitzventile e geleitet, das daher die Verbindung von f mit dem Abflufsrohre a^1 unterbricht: ferner durch das Rohr f nach dem Zylinder C, wo das Kolbenpaar der Zylinder C und C_1 nach rechts verschoben wird. Dabei stöfst der Ansatz J gegen den Klotz M eines zweiarmigen Hebels M n q, der sich um das Ende n des Winkelhebels S drehen kann. Der von dem Anschlage J gegen den Klotz M ausgeübte Druck genügt, den Winkelhebel S in der Pfeilrichtung zu drehen, und damit die Druckschiene bis über Schienenoberkante zu heben. Der Arm q des zweiarmigen Hebels sitzt unter einer Rolle r, sodafs der Klotz M während seiner Bewegung von links nach rechts gezwungen wird, sich zu heben, bis der Anschlag J wieder frei ist. Das Kolbenpaar kann darauf seinen Weg nach rechts fortsetzen, während sich die durch das Gewicht Q beeinflufste Druckschiene bis Schienenoberkante senkt. Wenn das Kolbenpaar fast am Ende der Rechtsbewegung angekommen ist, stöfst der Daumen l an den Zinken u der Gabel u u_1, die das Ende des Hebels V bildet. Der Hebel V wird daher nach rechts gedreht und beeinflufst dabei den Schieber D, der die Druckleitung b mit der nach dem Signale führenden Leitung W verbindet, sodafs das Signal auf „Fahrt" geht. Wenn der Stellhebel in die Grundstellung zurückgelegt wird, werden die Leitung a, der Zylinder C und der Vertheilungschieber D mit dem Abflusse verbunden. Der bleibende Druck auf den Kolben des Zylinders C^1 treibt dann das Kolbenpaar der Zylinder C und C_1 wieder

Digitized by Google

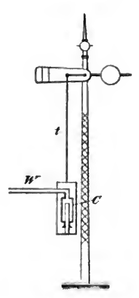
nach links, der Klotz M geht darauf wieder in die in Textabb. 1828 gezeichnete Lage zurück. Zu gleicher Zeit stöfst der Daumen l gegen den Zahn u[1], wodurch das Schieberventil D so gestellt wird, dafs die Leitung W mit dem Abflufsrohre verbunden ist; das Signal geht auf „Halt“ zurück.

Die Signale werden entweder unmittelbar durch den Wasserdruck, oder mit Hülfe eines Drahtzuges gestellt.

Der Wasserdruck in der Leitung W wirkt, wenn unmittelbar zum Stellen angewandt, auf den Kolben eines Stellzylinders am Signalmaste (Textabb. 1829). Die Kolbenstange ist mit der Zugstange t verbunden, die an dem Signalarme angreift, und diesen schräg nach unten stellt. Die Haltstellung wird durch ein Gegengewicht hergestellt.

Die Einzelausbildung der Stellwerke und Weichen- und Signalantriebe gestaltet sich, wie die aller Prefswassereinrichtungen, verhältnismäfsig einfach. Die Einrichtungen entsprechen meistens nicht den bei uns üblichen Vorschriften über das Aufschneiden der Weichen, doch können sie auf Verlangen auch mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen gebaut werden.

Abb. 1829.



Signal-Antrieb, Bianchi und Servettaz.

Die Stellwerke der Bauart Bianchi-Servettaz sind namentlich in Italien sehr verbreitet und sollen sich dort bewährt haben. In den Jahren 1886 bis 1898 sind in Italien etwa 2100 Hebel mit Prefswasserwirkung eingebaut. Die Zahl hat sich inzwischen noch erheblich vergröfsert, denn Ende 1901 hatte allein die italienische Mittelmeerbahn 1860 Hebel in Thätigkeit und weitere 300 im Bau.[807])

Die Prefswasserstellwerke eignen sich, wie auch deutlich aus ihrem Anwendungsgebiete hervorgeht, hauptsächlich für Länder mit milden Wintern. Doch sind wie gesagt auch in Paris bis auf die neueste Zeit derartige Stellwerke ausgeführt, ohne bisher zu Übelständen zu führen. Dagegen hat sich eine im Jahre 1891 auf der Station Wahn der Strecke Cöln-Troisdorf ausgeführte Versuchsanlage nicht bewährt, da Störungen durch Einfrieren der Leitungen vorkamen. Auch will man hier die Beobachtung gemacht haben, dafs die Prefswasserwirkung zu langsam vor sich geht, worüber indessen anderswo, beispielsweise auch in Paris, nicht geklagt wird.

Wenn sich Prefswasserstellwerke sonach wegen der ungünstigen Witterungs-Verhältnisse nicht für Deutschland zu eignen scheinen, so können sie doch sehr wohl von deutschen Unternehmern bei Eisenbahnbauten in wärmeren Ländern in Betracht gezogen werden.

---

807) Nach brieflichen Mitteilungen der Verwaltung.

Gio. Servettaz. Elenco degli apparati per la manovra centrale e condizionata di scambi e segnali sistema idrodinamico brevettato Bianchi-Servettaz eseguiti negli anni 1886—1898.

Digitized by Google

VII. e) Elektrisches Weichen- und Signalstellwerk.

Bearbeitet von **Scholkmann.**

e) 1. Allgemeines, Kraftquelle, Stromverbrauch.

Während die bisher beschriebenen Kraftstellwerke aus dem Auslande stammen, ist das nachstehend beschriebene deutschen Ursprunges. Von Siemens und Halske ist es von vornherein auf Grund der Anforderungen des deutschen Eisenbahnbetriebes ausgearbeitet, so dafs es nicht erst, wie die für ganz andere Betriebsverhältnisse entstandenen amerikanischen Kraftstellwerke den Bedingungen der deutschen Bahnen angepafst werden mufs. Bei ihm werden alle Kraftübertragungen, Ueberwachungen und Abhängigkeiten durch Verwendung der Elektrizität erzielt, was gegenüber den am meisten verbreiteten amerikanischen Kraftstellwerken deshalb von Vortheil ist, weil bei diesen die Betriebsfähigkeit von zwei Kraftquellen und von zweierlei Leitungsanlagen abhängt.

Als Stromquelle dient ein kleiner elektrischer Speicher, dem nach Bedarf Strom verschiedener Spannung entnommen wird. Im Allgemeinen wird für die Umstellung der Weichen und Signale Strom von 120 Volt, für die Kuppelung der Signalarme und für die Ueberwachungströme von 20 bis 30 Volt und für die stromdicht gelagerte Schienenstrecke[808]) Strom von 2 bis 6 Volt verwendet. Der Stromverbrauch ist sehr gering, er beträgt für jede Triebmaschine und jede Betriebstunde eines Stellwerkes einschliefslich allen Nebenbedarfes auf einem gröfsern Bahnhofe durchschnittlich 0,008 Kilowatt. Zum Vergleiche mag angegeben werden, dafs eine 16-kerzige gewöhnliche Glühlampe in der gleichen Zeit 0,05 Kilowatt verbraucht. Wegen dieses geringen Stromverbrauches reicht jede auf Bahnhöfen vorhandene Stromanlage aus, ohne dafs eine Vergröfserung nothwendig wird, da der Speicher während des Tages geladen werden kann, höchstens sind Umformer nothwendig, wenn die vorhandene Stromquelle eine zum Laden der Speicher nicht geeignete Spannung oder Stromart besitzt. Wo keine Stromanlage vorhanden ist, kann eine kleine Spiritus- oder Benzin-Maschine mit Stromerzeuger mit Vortheil verwendet werden; ebenso können vorhandene Gas- oder Dampfmaschinen für Wasserstationen ohne Weiteres Verwendung finden, da der nicht zur Beleuchtung dienende Strom auch von Kraftmaschinen mit weniger gleichförmigem Gange erzeugt werden kann.

---

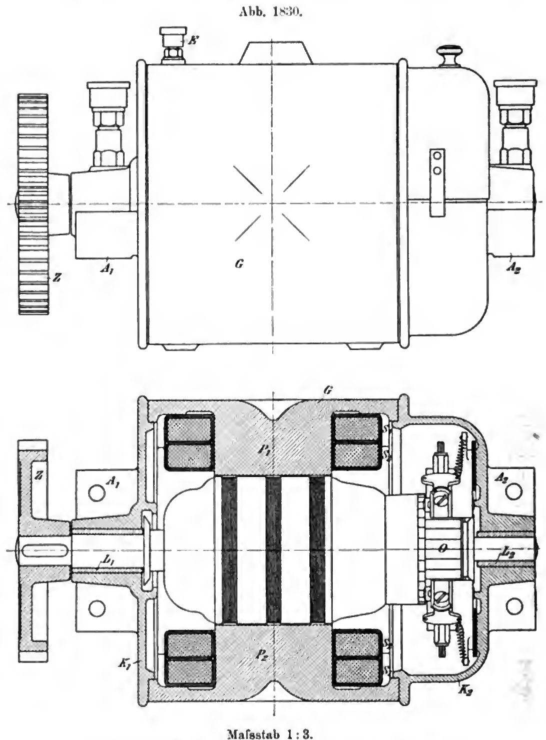
[808]) S. S. 1394.

Digitized by Google

e) 2. Triebwerk für Weichen und Signale.

Für jede Weiche und jedes Signal mit beliebig vielen Armen ist ein kleines Triebwerk „Motor“ nothwendig. Dieses ist einfachster Bauart und besteht nach Textabb. 1830 aus dem gegossenen Gehäuse G, über dessen Polstücke P_1 und P_2 die Schenkelwickelungen S_1 und S_2 geschoben sind. Das Gehäuse wird auf beiden Seiten durch Klappen K_1 und K_2 abgeschlossen, die die Lager L_1 und L_2 für den

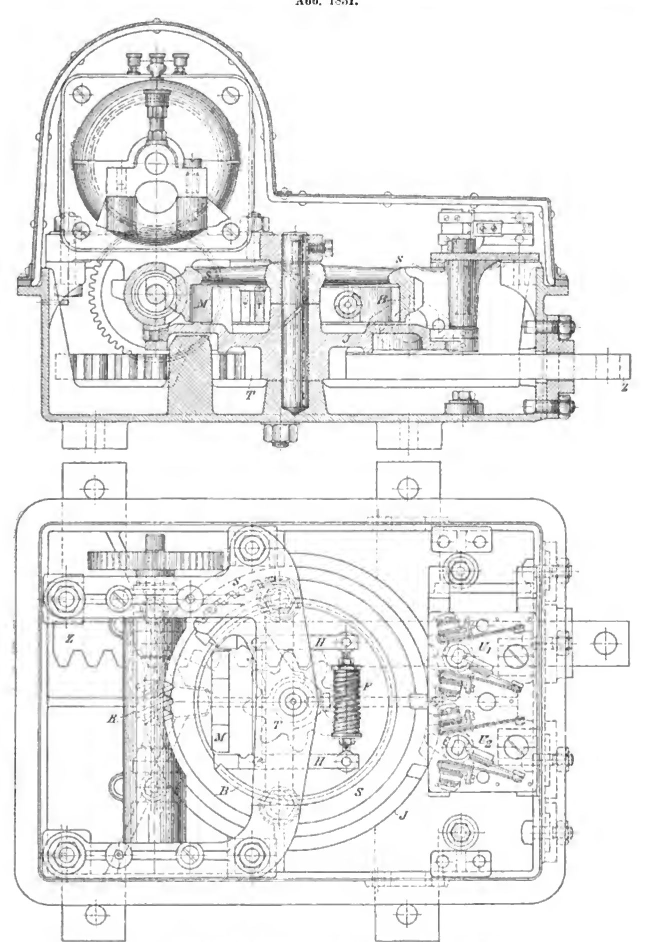
Abb. 1830.



Mafsstab 1 : 3.
Elektrisches Weichen-Triebwerk, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Abb. 1831.



Mafsstab 1:5. Elektrischer Weichen-Antrieb, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Anker und die Auflagerflächen A_1 und A_2 für das Triebwerk tragen. Der Anker ist ein wasserdicht gewickelter Gleichstromanker. Auf seiner Bürstenwalze O schleifen zwei Kohlenbürsten, die den Strom zuführen, sie sind an der Klappe K_2 stromdicht und federnd befestigt. Alle Wickelungen sind sorgfältig gegen Einwirkung der Feuchtigkeit geschützt; für die Zuführung der Drähte zum Triebwerke dienen besondere Klemmen E auf dem Obertheile des Gehäuses. Auf die Ankerachse ist ein Zahnrad Z gekeilt, das die Arbeit auf die weiteren Theile überträgt. Das Triebwerk wiegt einschliefslich Zahnrad 36 kg und kann leicht ausgewechselt werden. Die Leistung ist der verlangten Arbeit reichlich gewachsen. Es entwickelt ein Anzugsmoment von etwa 1 kgm, ist für Vor- und Rücklauf eingerichtet und besitzt hierfür zwei Schenkelwickelungen.

---

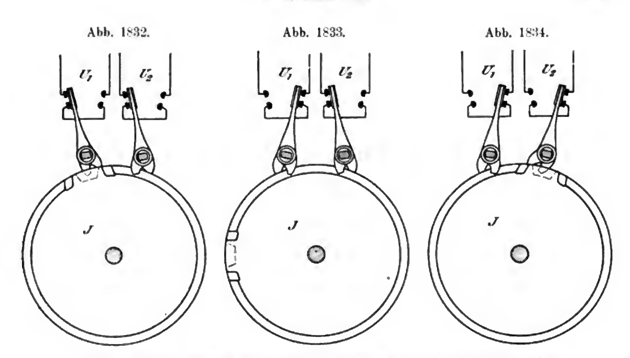
e) 3. Weichenantrieb.

Die Weiche wird durch Hin- und Herbewegung der Zugstange irgend eines der üblichen Spitzenverschlüsse umgestellt. Der Antrieb (Textabb. 1831) besteht aus der unmittelbar am Spitzenverschlusse angreifenden Zahnstange Z, in die das an der Scheibe J befestigte Trieb T eingreift. Auf J sitzt der Mitnehmer M, der in die Lücke eines im Schneckenrade S liegenden Bremsringes B eingreift. Dieser Bremsring wird durch die Feder F mit der Hebelübertragung H gespannt. Das Schneckenrad S endlich wird mittels Schnecke R von dem Triebwerke aus durch das in Textabb. 1830 mit Z bezeichnete Zahnrad angetrieben. Die Arbeit wird demnach über einen Bremsring übertragen, also auf einen Höchstbetrag beschränkt, der von der Reibung im Ringe abhängt. Diese wird durch die Feder F so geregelt, dafs sie vollständig ausreicht, die Weiche umzustellen, während sich das Schneckenrad bei etwaigem Hindernisse in der Weiche um den Ring dreht. Diese Regelung wird bei der ersten Einrichtung vorgenommen und bleibt dann nach den gemachten Erfahrungen dauernd erhalten, sie ist nicht empfindlich. Wird die Weiche aufgeschnitten, so dreht sich der Ring im Schneckenrade; die Aufschneidbarkeit ist dadurch in der in Deutschland üblichen Form auf einfache Weise herbeigeführt.

Die erforderliche Abschaltung des Triebwerkes nach erfolgter Umstellung, sowie die Abgabe der Ueberwachungszeichen nach dem Stellwerke geschieht mit Hülfe der beiden Umschalter U_1 und U_2, die durch entsprechende Einschnitte in der Scheibe J bewegt werden. Die Umschalter sind in Textabb. 1832 bis 1834 besonders dargestellt. In Textabb. 1832 ist die Stellung der Umschalter in der einen Endlage angegeben. U_1 liegt nach links und schliefst die äufseren Stromschlufsfedern, U_2 liegt ebenfalls nach links, schliefst also die inneren Stromschlufsfedern. Sofort nach Beginn der Umstellung tritt die Mittelstellung durch Umlegen des Umschalters U_1 von links nach rechts ein, wodurch beide inneren Stromschlufsfederpaare geschlossen sind (Textabb. 1833). Diese Stellung bleibt bis kurz vor Beendigung des Hubes erhalten, dann erst wechselt der Umschalter U_2 seine Lage (Textabb. 1834).

Digitized by Google

Abb. 1832. Abb. 1833. Abb. 1834.



Umschalter zum Schalten des Weichen-Triebwerkes, Siemens und Halske.

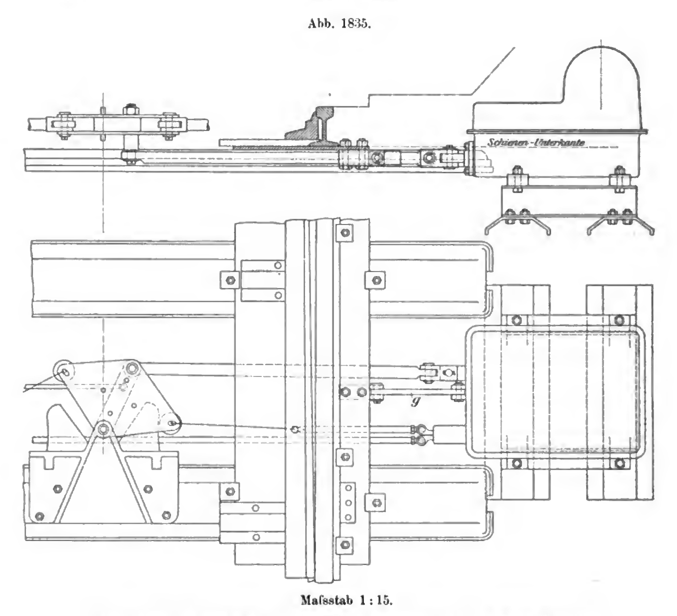
Die bisher beschriebenen Theile des Weichenantriebes sind in einem gufseisernen Kasten untergebracht, der durch einen Deckel verschlossen wird. Die Zahnstange tritt durch eine Oeffnung des Gehäuses, die zugleich zu ihrer Führung dient, aus diesem heraus. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs hier keine Stopfbüchse erforderlich ist; etwa eindringendes Wasser schadet nicht, da die gegen Wasser empfindlichen Theile, wie Umschalter und Triebwerk, hoch genug über der Oeffnung liegen.

Die äufsere Ansicht eines Weichenantriebes in Verbindung mit einem Spitzenverschlusse von Schnabel und Henning zeigt Textabb. 1835; er liegt fest im Boden, ist aber durch eine gelenkige Stange g in unveränderliche Entfernung von der Mutterschiene gebracht. Textabb. 1836 zeigt eine preufsische doppelte Kreuzungsweiche mit elektrischem Antriebe und die Verbindungen der Laternen mit dem Spitzenverschlusse; der Antrieb ist durch kräftige, mit den Schwellen fest verbundene Flacheisen an der Weiche befestigt.

Bei spitz befahrenen Weichen wird vielfach noch eine besondere Ueberwachung der Zungenlage erforderlich, durch die unabhängig von dem übrigen Antriebe festgestellt werden soll, ob die Weichenzungen auch wirklich die der Lage des Antriebes entsprechende Stellung einnehmen, da es immerhin, etwa bei Brüchen von Theilen des Spitzenverschlusses vorkommen kann, dafs die eine oder andere Zunge der Bewegung des Antriebes nicht, oder doch nicht vollständig folgt. Daher sind im Antriebe Stromschliefser vorgesehen, die durch besondere, von den einzelnen Zungen bewegte Schieber gesteuert werden. Nur wenn auch diese Stromschliefser richtig stehen, darf der zu diesem Zwecke über die Stromschliefser geleitete Ueberwachungstrom im Stellwerke wirken. Bei besonders wichtigen Weichen, beispielsweise solchen, die vom Stellwerke weit entfernt liegen, kann man zur weitern Erhöhung der Sicherheit den Kuppelstrom der zugehörigen Signale selbst über diese Stromschliefser leiten.

Digitized by Google

Abb. 1835.



Mafsstab 1 : 15.

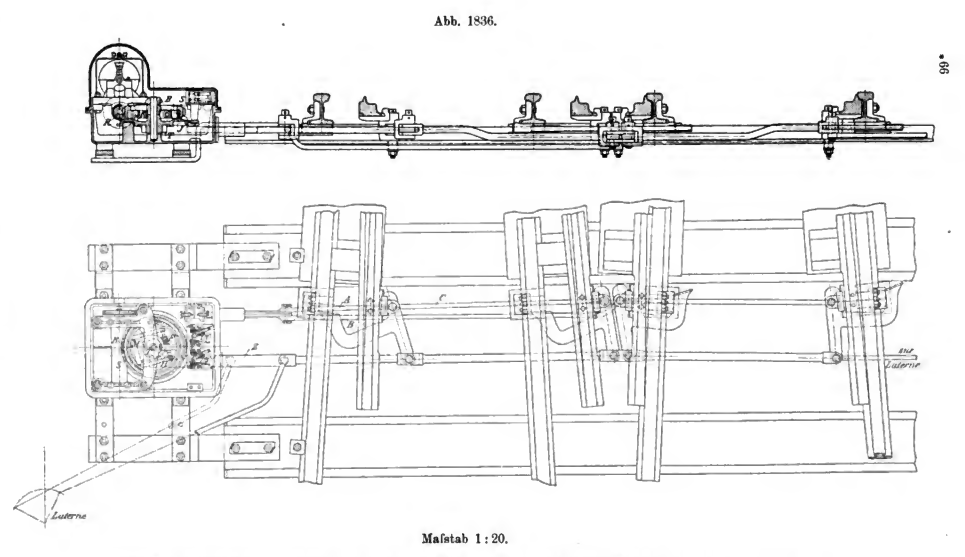
Elektrische Weichenstellvorrichtung mit Spitzenverschlufs für einfache Weichen, Schnabel und Henning.

Aufser der vorstehend beschriebenen neuesten Form des elektrischen Antriebes ist noch eine gröfsere Zahl von Anlagen[809]) mit Weichenantrieben älterer, weniger einfacher Form ausgerüstet, die hier kurz beschrieben werden mögen. Das Triebwerk hat einen Ringanker und offene Magnet-Anordnung. Die Umsteuerung der Bewegungsvorrichtung geschieht durch einen von der Weiche gesteuerten, springenden Schalter, der ein Paar Ankerbürsten gegen ein zweites, im rechten Winkel dazu stehendes Paar vertauscht. Bei weiteren Ausführungen ist dieses Triebwerk durch ein solches mit geschlossenem Magnetgehäuse und Trommelanker ersetzt, mit dem sich bei gleichem Gewichte höhere Leistungen erzielen lassen, und das aufserdem bei ringsum geschlossener Form bessern Schutz gegen Beschädigungen bietet. Der Umschalter befindet sich an dem Triebwerke, und zwar wird ein nicht leitend auf der Ankerachse sitzender Schleifring, auf dem

809) Organ 1895, S. 162; 1899, S. 7.

Digitized by Google

Abb. 1836.



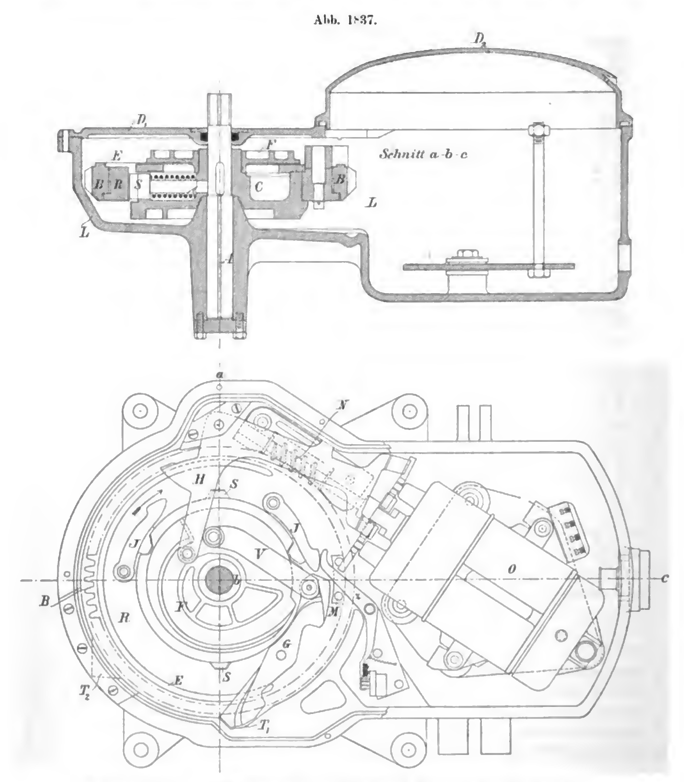
Mafstab 1:20.

Elektrische Weichenstellvorrichtung mit Hakenschlofs für eine doppelte Kreuzungsweiche, Siemens und Halske.

Digitized by Google

eine Strombürste stets liegen bleibt, mit zwei anderen Bürsten in Berührung gebracht, wodurch die erforderliche Umschaltung vollzogen wird. Der Weichenantrieb (Textabb. 1837 bis 1842) befindet sich in einem gufseisernen Gehäuse L mit zwei Deckeln D_1 und D_2, von denen der erstere gleichzeitig als Halslager für die senkrecht stehende Achse A dient. Diese trägt an ihrem obern, hervorstehenden, vierkantigen Kopfe eine Kurbel K, an die der betreffende Spitzenver-

Abb. 1837.

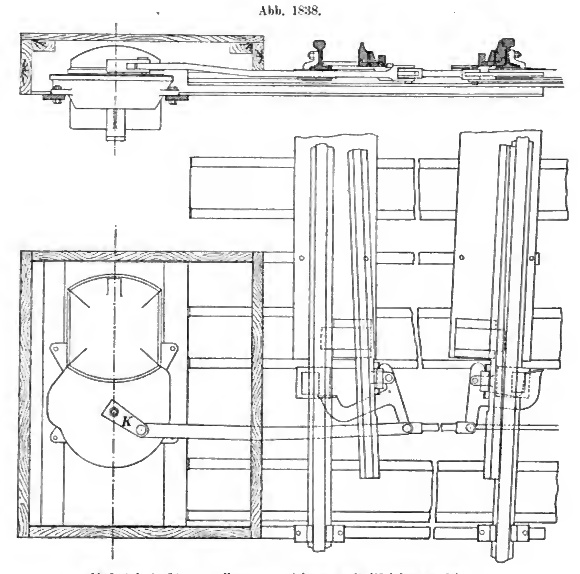


Mafsstab 3 : 20. Weichenantrieb mit Triebwerk, Siemens und Halske.

Digitized by Google

schlufs der Weiche mittels einer Stange angeschlossen ist. Einer vollständigen Umlegung der Weiche entspricht eine Drehung der Achse um 120°. Dieser Winkel erlaubt ohne Weiteres die Rückbewegung der Weiche aus jeder Endlage beim Aufschneiden. Auf die Achse ist im Innern des Gehäuses der Kuppelring C aufgekeilt, der zwei Längsschlitze besitzt, in denen Stücke S durch Federn nach aufsen gedrückt werden, die mit dachförmigen Keilflächen über dem gedrehten Rande der Kuppelscheibe vorstehen. Ueber diesen Rand ist der Antriebring R geschoben, der innen zwei Aussparungen besitzt, die der keilförmigen Abdachung der Stücke S entsprechen, so dafs sich der Antriebring gegen den Kuppelring nur unter Zurückdrängen der Stücke S, also erst nach Ueberwindung einer durch die

Abb. 1838.



Mafsstab 1 : 20. Zungenvorrichtung mit Weichenantrieb.

Steigung der Keilflächen und die Stärke der Federn bestimmten Kraft drehen kann. Im Antriebringe ist der Doppelhaken G drehbar gelagert. Dieser arbeitet zusammen mit dem lose auf dem Antriebringe R sitzenden, ringförmigen Schneckenrade B, das auf seiner obern Fläche eine ringförmige, an einer Stelle unterbrochene Erhöhung E, sowie den Mitnehmer M trägt. Letzterer dient dazu, den

Digitized by Google

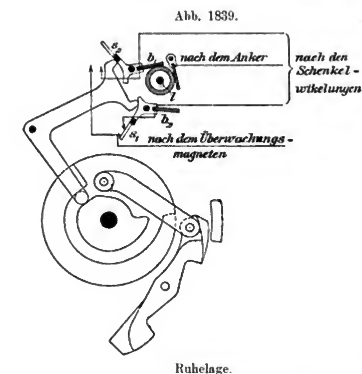
Doppelhaken zu bewegen, während die Erhöhung zum zeitweiligen Festhalten des Hakens in seinen Endlagen dient, indem sie in eine an der Unterseite des Hakens befindliche Nuth eintritt. Der Haken greift in jeder seiner Endlagen in einen Einschnitt T_1 oder T_2 des mittig zur Achse ausgedrehten Gehäuses L ein und sperrt damit den Antriebring R, der daher nur bei Mittelstellung des Hakens beweglich ist. Den beiden Endlagen des Hakens entsprechen die beiden Endlagen der Weiche. In das Schneckenrad greift die ebenfalls im Gehäuse gelagerte Schnecke N ein. Das Triebwerk O ruht auf drei Flächen und wird durch zwei Schrauben gehalten, seine Ankerachse kuppelt sich beim Einsetzen durch einen einfachen Kurbelmitnehmer ohne Weiteres mit der Schnecke.

Der Vorgang beim Umstellen der Weiche ist folgender. Die Schnecke beginnt sich zu drehen und nimmt das Schneckenrad in der Pfeilrichtung mit. Nach einigen Umdrehungen giebt die Erhöhung E den Doppelhaken G frei, in den sich gleichzeitig der Mitnehmer M eingeschoben hat. Der Doppelhaken wird nun gedreht und der bisher in der Aussparung T_1 befindliche Hakentheil tritt aus dieser heraus. Eine weitere Bewegung des Doppelhakens ist nun vorläufig nicht möglich, da sich der andere Hakentheil an die Gehäusewand anlegt. Da der Mitnehmer bei dieser Stellung des Doppelhakens noch nicht frei ist, so mufs sich nun der Antriebring R der Schneckenradbewegung anschliefsen. Ueber die Keile S wird dann auch der Kuppelring C und damit die Weiche bewegt. Nach Vollendung ihrer Umstellung stofsen Kuppelring und Antriebring an feste Anschläge im Gehäuse und bleiben stehen. Gleichzeitig ist der bisher am Gehäuse schleifende Haken an der zweiten Aussparung T_2 des Gehäuses angelangt, der Mitnehmer drängt den Doppelhaken hinein und gleitet dann an ihm vorüber, während gleichzeitig die Erhöhung E des Schneckenrades den Doppelhaken in dieser Stellung festhält. Nach einigen Umdrehungen kommt dann auch das Schneckenrad zur Ruhe. Für die Rückbewegung tritt die umgekehrte Reihenfolge der Vorgänge ein.

Die erforderliche Umschaltung wird von dem Doppelhaken abgeleitet. Dieser legt nach dem oben Gesagten zunächst die Hälfte seines Weges vor Beginn der Weichenbewegung zurück, bleibt während dieser in Ruhe und beendet seinen Weg nach Vollendung der Weichenumstellung. Die Uebertragung der Bewegung des Doppelhakens auf die Umschalter an dem Triebwerke geht aus den Textabb. 1439 bis 1841 hervor. Textabb. 1839 zeigt die Ruhelage. Die Bürste b_1 liegt am Umschalter. Schliefser s_1 liegt an, Bürste b_2 ist abgehoben und Schliefser s_2 offen. Sobald der Doppelhaken den ersten Theil seiner Bewegung ausgeführt hat, tritt die Stellung der Textabb. 1840 ein. Der Haken hat mittels des Stückes V die auf der Kuppelscheibe C drehbare Hubscheibe F (Textabb. 1837) um einen bestimmten Winkel verdreht, wodurch der mit einem Ende in die Rinne der Hubscheibe greifende Schalthebel H in seine mittlere Lage gelangt ist. Beide Bürsten b_1 und b_2 liegen nun auf einem auf der Triebachse sitzenden Schleifringe l, wodurch beide Schalter s_1 und s_2 unterbrochen sind. Bei weiterer Bewegung der Weiche mit dem Doppelhaken und der Hubscheibe ändert sich an der Schaltung nichts, da der Schalthebel H während dieser Zeit in einem mit der Achse A mittigen Theile der Hubrinne läuft. Erst wenn die Weiche vollständig umgestellt ist, vollendet der Haken seinen Weg, verdreht die Hubscheibe um ein weiteres Stück und führt so den Schalthebel in seine Endlage (Textabb. 1841). Hierbei ist Bürste b_1 abgehoben, b_2 liegt an, der Schalter s_1 ist offen und s_2 geschlossen.

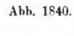
Digitized by Google

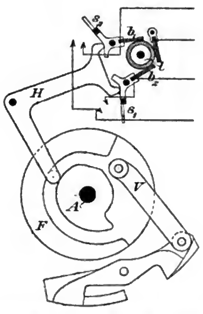
Abb. 1839.



Ruhelage.

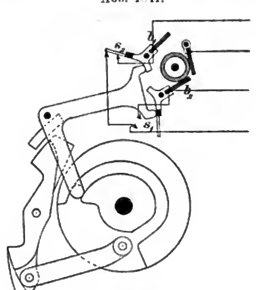
Abb. 1840.





Nach dem ersten Theile der Drehung.

Abb. 1841.



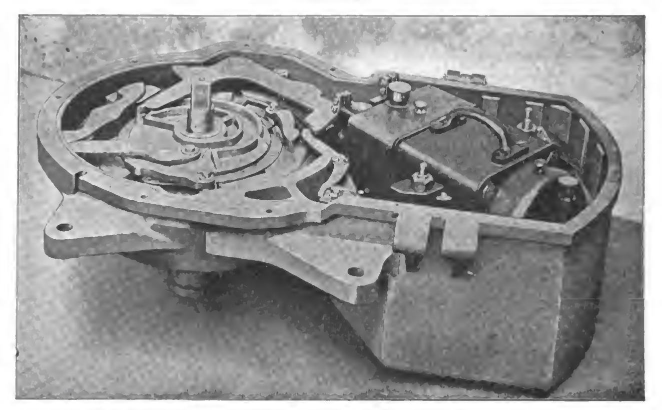
Umgelegt.

Schaltung des Triebwerkes Textabb. 1837, drei Stellungen.

Liegt ein Hindernis zwischen den Zungen, oder wird die Bewegung der Weichenzungen sonst gestört, so bleibt der Kuppelring in irgend einer mittlern Lage stehen, Triebwerk, Schnecke, Schneckenring und Antriebring drehen sich dagegen nach Zurückdrängung der Stücke S weiter bis in die richtige Endlage. Um im Stellwerke Meldung von einer solchen Störung zu erhalten, sind zwischen Antrieb- und Kuppelring zwei Hebel J angebracht, die, im Antriebringe gelagert, in Einschnitte des Kuppelringes eingreifen. Bei Trennung der Ringe, wie sie in einem solchen Störungsfalle eintritt, werden die Hebel nach aufsen verdreht und gelangen in den Bereich eines am Gehäuse sitzenden Ausschalters z.

Digitized by Google

Abb. 1842.



Mafsstab 1 : 6. Weichenantrieb mit Triebwerk.

Dieser wird bewegt und unterbricht die zur Ueberwachung führende Leitung, so dafs im Stellwerke keine Rückmeldung eintrifft und kein Signal gezogen werden kann. Bei Aufschneidung der Weiche wird der Kuppelring ebenfalls gegen den Antriebring verdreht und der Ausschalter z kommt in Thätigkeit. Dieser kann sich erst wieder einschalten, wenn die gegenseitige Verdrehung der beiden Ringe wieder aufgehoben ist. Das beim Aufschneiden der Weiche ausgeübte Moment, das die Zurückdrängung der Theile bewirkt, wird über den Antriebring und den Doppelhaken unmittelbar auf das Gehäuse übertragen. Der Schneckenring und das Schneckenrad sind also völlig entlastet. Diese Entlastung war der hauptsächliche Grund der Einführung des Doppelhakens. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dafs die Zähne den beim Aufschneiden der Weiche auftretenden Druck sehr wohl aushalten können, wenn die elastische Kuppelung nachgiebt, was sich leicht erreichen läfst.

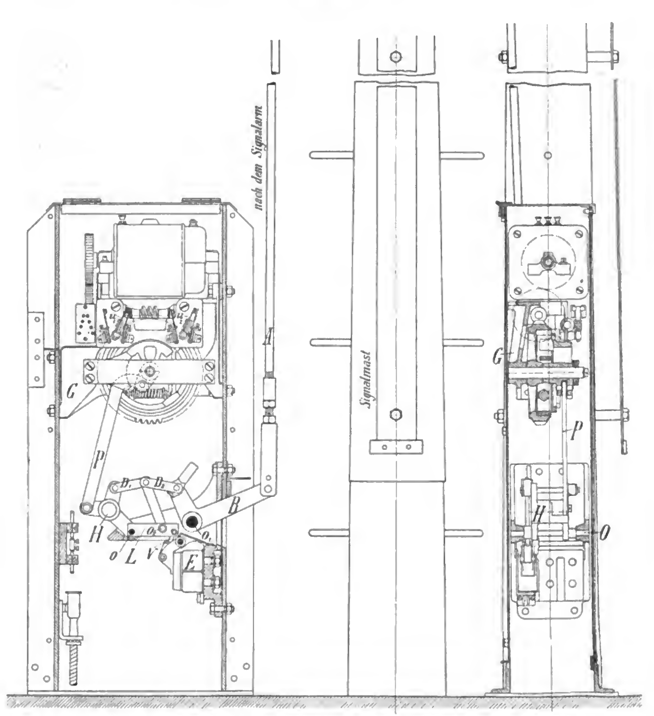
Wie oben angegeben, läuft das Triebwerk bei der ältern Anordnung mit dem Schneckenringe zunächst bis zur Kuppelung mit dem Antriebringe leer. Hierdurch war bei Beginn der Weichenbewegung bereits eine gewisse Massenbeschleunigung vorhanden, die im Stande war, etwaige gröfsere Anfangswiderstände zu überwinden. Die neuere Ausführungsform verzichtet hierauf, dafür ist das Triebwerk kräftiger gemacht, auch giebt das stets vorhandene Spiel zwischen Schnecke und Rad Gelegenheit zu einem wenn auch kleinen Leerlaufe des Ankers.

Digitized by Google

e) 4. Signalantrieb.

Der Signalantrieb neuester Bauart ist in seinen eigentlichen Bewegungstheilen dem Weichenantriebe gleich. Alle Bewegungstheile sind in einem Gufsstücke G gelagert, das zwischen zwei ⊔-Eisen befestigt ist, die mit einer Blechverkleidung das Gehäuse für den Signalantrieb bilden (Textabb. 1843). Triebwerk, Zahnräder, Schnecke, Schneckenrad und Bremse sind dieselben, wie beim Weichenantriebe. nur der Kuppelring trägt statt des Zahnrades eine Kurbel, die die Bewegung mittels der Stange P auf einen zweiarmigen Hebel H überträgt, dessen

Abb. 1843.



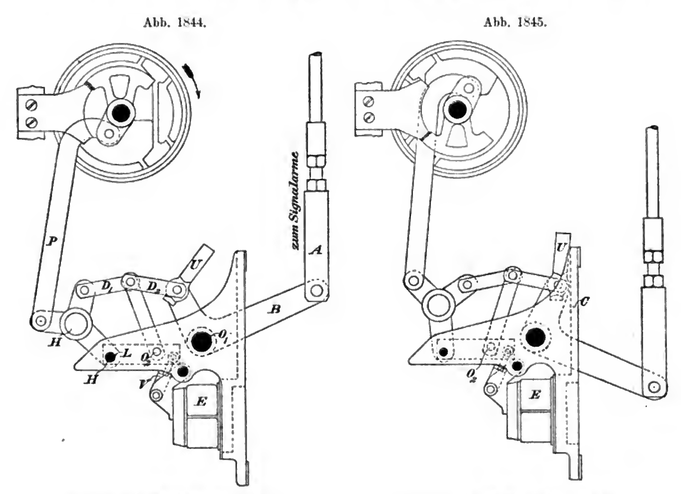
Mafsstab 1 : 12. Elektrische Stellvorrichtung für Signale, Siemens und Halske.

Digitized by Google

Drehpunkt O in einem am Gehäuse befestigten Gufsrahmen liegt. Die Umschaltung ist dieselbe, wie bei der Weiche, und wird ebenso, wie dort, vom Kuppelringe aus bewirkt. Der Antrieb des Signales besitzt also, wie der der Weiche, zwei Endlagen; jeder Lage des zugehörigen Schalters im Stellwerke entspricht eine dieser Endlagen.

Die Signalarme sind durch Stangen A mit je einem der Antriebhebel B verbunden, die lose auf der mit O gleich gerichteten Achse O_1 sitzen. Jeder Antriebhebel ist durch zwei miteinander verbundene Druckstücke D_1 und D_2 mit dem Hebel H verbunden. Die Drehpunkte dieser Stücke sind so angeordnet, dafs sie ein flaches Dreieck bilden, deshalb kann Druck nur übertragen werden, wenn der mittlere Drehpunkt O_2 irgendwie festgehalten wird. Er wird festgehalten durch Erregung des Elektromagneten E, dessen Anker über die Verbindungstange V und den Lenker L mit dem Drehpunkte O_2 so verbunden ist, dafs sich der Anker beim Ausknicken der Druckstücke D von den Polen abhebt. Sind die Pole genügend magnetisch, so ist es unmöglich, den Anker abzuheben, die Druckstücke können nicht ausknicken und der Antriebhebel B, also auch der Signalarm, mufs dem Hebel H folgen. In den Textabb. 1843 bis 1846 sind die Lagen der einzelnen Theile der Kuppelung dargestellt, die den verschiedenen Stellungen des Antriebes und der Signalarme entsprechen. In Textabb. 1844 befinden sich Antrieb und Signalarm in der „Halt“-Stellung. In Textabb. 1845 ist der Antrieb in die „Fahrt“-Stellung gegangen und hat dabei den

Abb. 1844. Abb. 1845.



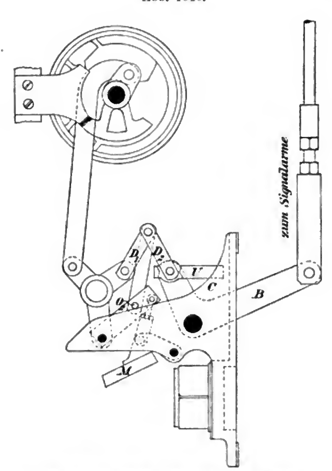
Antrieb und Signalarm auf „Halt“. Antrieb und Signalarm auf „Fahrt“.

Digitized by Google

Signalarm ebenfalls in die „Fahrt"-Stellung gebracht, da der Punkt O_2 durch den Elektromagneten E festgehalten ist. In Textabb. 1846 ist der Zustand dargestellt, der eintritt, wenn der Punkt O_2 bei der Bewegung des Antriebes wegen Strommangels nicht durch den Elektromagneten festgehalten wird. Die Druckstücke D_1 und D_2 sind zusammengeklappt, der Punkt O_2 ist nach oben geführt und hat den Elektromagnetanker M mitgenommen. Die Hebel B und damit die Signalarme



Abb. 1846.



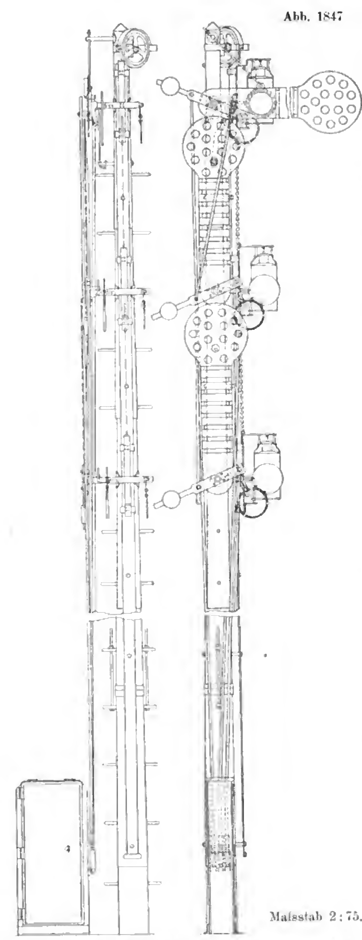
Antrieb auf „Fahrt", Signalarm auf „Halt".

stehen auf „Halt". Die Festhaltung des Drehpunktes O_2 kann jederzeit durch Unterbrechung des Kuppelstromes aufgehoben werden. Dann fällt der betreffende Signalarm auf „Halt". Um zu verhüten, dafs ein auf „Halt" gefallener Signalarm etwa von Hand durch Ziehen an der Stange A wieder auf „Fahrt" gebracht wird, ist ein Sperrstück U auf dem einen Drehpunkte von B gelagert, das eine Bewegung des Signalarmes verhindert, wenn die Druckstücke D ausgeklinkt sind; denn das Sperrstück stöfst bei einem Versuche, den Antriebhebel B zu bewegen, gegen die Wand des Gufsbockes C.

Die Bewegung des Triebwerkes aus der „Fahrt"-Stellung in die „Halt"-Stellung wird vom Hebel H durch Zug in den Druckstücken D auf die Antriebhebel B übertragen. Dieser Bewegung müssen aber die Signalarme unter allen Umständen Folge leisten. Das Zurückstellen der gezogenen Signalarme in die „Halt"-Lage wird also auf zweierlei Weise bewirkt: erstens durch Unterbrechung

Digitized by Google

Abb. 1847



Dreiarmiger Signalmast mit elektrischem Antriebe.

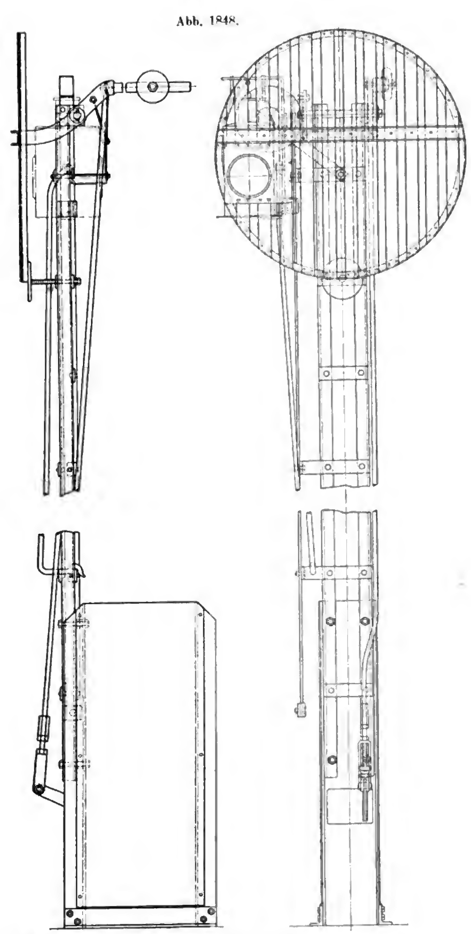
des Kuppelstromes, wobei der Arm durch sein Uebergewicht auf „Halt“ fällt, und zweitens durch das Triebwerk, welches die Signalarme zwangsweise in die „Halt“-Lage bringt. Dies ist ein grofser Vorzug gegenüber den amerikanischen Kraftstellwerken, wo die Arme nur durch ihr Uebergewicht in die „Halt“-Lage fallen können.

Für jeden Signalarm ist ein Elektromagnet vorhanden, und da beliebig viele Magnete angebracht und erregt werden können, so ist die Vielgestaltigkeit der Signalbilder ohne Einflufs auf den Antrieb. Dieselbe Hebelbewegung im Stellwerke läfst die verschiedenartigsten Signalbilder zu, die Wahl unter ihnen erfolgt einfach durch Stromschliefser an den Stellwerk- oder sonstigen Betriebstellen, von denen diese Wahl abhängig ist. Sollen etwa durch Umlegen eines Fahrstrafsenhebels nach rechts ein Signalarm und durch Umlegen nach links deren zwei in die „Fahrt“-Stellung gehen, so ist der Kuppelstrom des obern Signalarmes so zu führen, dafs die Kuppelung dieses Signalarmes in jeder Lage des Fahrstrafsenhebels Strom erhält, der des andern Signalarmes dagegen so, dafs die Kuppelung dieses zweiten Armes nur bei linksstehendem Fahrstrafsenhebel vom Strome durchflossen wird.

Textabb. 1847 zeigt ein dreiarmiges Signal mit elektrischem Antriebe und Textabb. 1848 ein Vorsignal, das mit demselben Antriebe ausgerüstet ist, wie das Hauptsignal.

Digitized by Google

Abb. 1848.



Maßstab 2 : 35. Vorsignal mit elektrischem Antriebe.

Digitized by Google

Auch für Signale ist bei einer grofsen Anzahl bestehender Anlagen ein Antrieb älterer Bauart vorhanden, der dem neuern im Arbeitsgange vollständig gleich, aber baulich von ihm verschieden ist. Das Triebwerk, welches dem des ältern Weichenantriebes entspricht, dreht die Schnecke S (Textabb 1849 und 1850), diese das Schneckenrad R. Letzteres besitzt auf jeder Seite eine Hubrinne: in eine von diesen greift der Schalthebel T, in die andere der Antriebhebel A ein. Die Kuppelung des Antriebhebels A mit dem Signalarme erfolgt auch hier bei der Bewegung des Antriebhebels, die das Signal auf „Fahrt“ bringen soll, durch die Tragkraft je eines Elektromagneten für jeden Signalarm. Der Antriebhebel A bewegt den lose auf der Achse sitzenden Mitnehmer M nach oben, dabei

Abb. 1849.

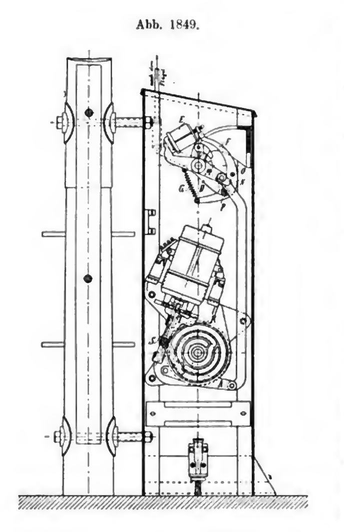
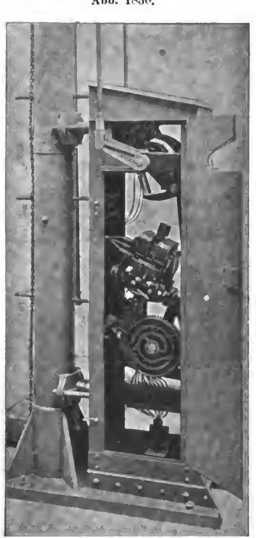


Abb. 1850.



Mafsstab 1 : 20. Signal-Triebwerk.

stöfst die Nase N nach kurzem Leergange an den Vorsprung O des im Hebel D drehbar gelagerten Ankerhebels F und sucht diesen, unterstützt von der Feder G um den Punkt P zu drehen. Bei dieser Drehung würde sich der Anker des Elektromagneten E abheben, wenn letzterer stromlos wäre. In diesem Falle würde der Antriebhebel seine Bewegung leer vollenden und der Hebel D, somit auch der mit diesem fest verbundene Signalarm bliebe in Ruhe. Führt dagegen der Elektro-

Digitized by Google

magnet Strom, so kann der Vorsprung O nicht ausweichen und die Hebelgruppe F und D mufs dem Mitnehmerhebel folgen, also der mit Hebel D fest verbundene Signalarm in die „Fahrt“-Stellung gehen. Das Bestreben des Vorsprunges O, auszuweichen, bleibt während der ganzen Zeit bestehen, in der der Signalarm auf „Fahrt“ steht. Der Strom mufs also während dieser Zeit erhalten bleiben, sonst fällt der Anker ab, und der Signalarm geht durch sein eigenes Gewicht in die „Halt“-Lage zurück. Bei der Rückbewegung drückt der Antriebhebel unmittelbar auf den Signalarm, so dafs letzterer dieser Bewegung folgen mufs. Das Signal folgt also bei dem Stellen auf „Fahrt“ dem Antriebhebel nur dann, wenn der Kuppel-Elektromagnet Strom hat, und in die „Halt“-Stellung wird es zwangläufig zurückgeführt. Ist das Signal mehrarmig, so erhält jeder Arm solche Kuppelung, bei der Bewegung des Antriebhebels gehen dann diejenigen Arme in die „Fahrt“-Stellung über, deren Kuppel-Elektromagnete Strom erhalten.

Die Eigenschaft der elektrischen Signale, dafs ihre Arme nur in die „Fahrt“-Stellung gebracht werden können, wenn und so lange der die Kuppel-Elektromagnete erregende Strom, der Kuppelstrom, fliefst, giebt ein vorzügliches Mittel zur Herstellung wirksamster Abhängigkeiten zwischen den Signalen und den übrigen damit zusammenarbeitenden Betriebsvorrichtungen, wie Weichen und Gleissperren. Hierauf wird weiter unten noch näher eingegangen werden.

---

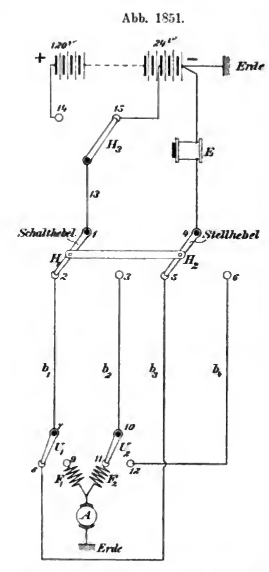
e) 5. Die Schaltung der Antriebe.

Die Schaltung des Antriebes für eine Weiche oder ein Signal ist in Textabb. 1851 dargestellt. H_1 und H_2 sind Umschalter, die unter sich in Verbindung stehen, und zwar sitzt H_2 auf der Achse des Stellhebels im Stellwerke, während H_1 unterhalb der Achse sitzt (Tafel XVII). H_3 ist ein Umschalter, der bei jeder Bewegung des Stellhebels aus der gezeichneten Lage nach links an den Stromschliefser 14 gelegt wird und in dieser Lage verbleibt, bis der Elektromagnet E Strom erhält; wenn dieser seinen Anker anzieht, wird H_3 wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgeführt. U_1 und U_2 sind die im Weichen- oder Signalantriebe sitzenden Umschalter, die nach der Beschreibung auf Seite 1540 von der Weiche oder dem Signale gesteuert werden. In der dargestellten Ruhestellung fliefst dauernd ein Strom von dem 24 Volt-Speicher über Schliefser 15, H_3, 13, 1, H_1, 2, b_1, 7, U_1, 8, b_3, 5, H_2, 4, E zur Batterie zurück. Der Elektromagnet E hält also seinen Anker dauernd angezogen. Das Triebwerk erhält weder in seinen Feldmagneten F_1 und F_2, noch in seinem Anker A Strom, es befindet sich also in Ruhe. Wird nun der Stellhebel umgelegt, so wechseln H_1, H_2 und H_3 ihre Lage, nun fliefst folgender Strom: + Pol des 120 Volt-Speichers, 14, H_3, 13, 1, H_1, 3, b_2, 10, U_2, 11, Feldwickelung F_2, Anker A des Triebwerkes, über Erde zurück zum — Pol des Speichers. Der Elektromagnet E ist also stromlos und sein Anker abgehoben. Dagegen setzt sich das Triebwerk in Bewegung und stellt Weiche oder Signal um. Gleich bei Beginn dieser Bewegung wechselt U_1 seine Lage, eine Aenderung des Stromlaufes tritt dabei aber nicht ein. Ist die Umstellung dagegen vollzogen, so wird auch U_2 umgelegt und nun fliefst der Strom von 10

Digitized by Google

aus nicht mehr durch das Triebwerk, welches stromlos wird und daher stehen bleibt, sondern über U_2, 12, b_4, 6, H_2, 4, E zum — Pol des Speichers zurück. Der Elektromagnet E zieht daher seinen Anker an, der den Umschalter H_3 zurückführt, so dafs nun an Stelle des 120 Volt-Speichers der 24 Volt-Speicher die weitere Stromlieferung für den wieder dauernd fliefsenden Ueberwachungstrom übernimmt.

Abb. 1851.



Schaltungs-Uebersicht für ein Weichen- oder Signal-Triebwerk.

Die Umstellung des einen der beiden Umschalter U sofort bei Beginn der Bewegung der Weiche hat einen doppelten Zweck: erstens soll sofort, nachdem die Weiche ihre Endstellung verlassen hat, der den Elektromagneten E durchfliefsende Strom, der schon durch Abheben von H_2 unterbrochen war, zum zweiten Male unterbrochen werden, und zweitens soll es jederzeit, auch während der Bewegung der Weichen, möglich sein, die Bewegungsrichtung des Triebwerkes umzukehren. Dies ist der Fall, wenn während der Bewegung jede der beiden Leitungen b_1 und b_2 Anschlufs an das Triebwerk hat. Wird die Bewegung der Weichenzungen etwa durch ein zwischen Zunge und Backenschiene eingeklemmtes Hindernis unterbrochen, so bleibt die Rückmeldung für die vollzogene Umstellung aus. Der Wärter legt dann seinen Stellhebel zurück, das Triebwerk läuft rückwärts und führt die Zungen in die alte Lage. Auch beim Aufschneiden bereitet der sich sofort umlegende Umschalter U_1 die Wiederherstellung der richtigen Uebereinstimmung zwischen der Lage des Stellhebels und der Weiche vor. Sobald das Aufschneiden im Stellwerke gemeldet wird, legt der Wärter einfach den betreffenden Stellhebel um, worauf das Triebwerk der vorausgegangenen Weiche nacheilt und sie vollends in die durch das Aufschneiden herbeigeführte Lage bringt. Hiermit ist dann der Grundzustand wieder hergestellt.

Der Elektromagnet E wird in der Ruhelage stets vom Strome durchflossen, aber während der Bewegung des Triebwerkes stromlos. Sein Anker, der mit einer hinter einem Fenster des Stellwerkes angebrachten Farbscheibe versehen ist, zeigt, wenn angezogen, weifse, wenn abgefallen, schwarze Farbe. Man erkennt daher an der weifsen Farbe, dafs sich die Weiche in einer, und zwar in der der Stellung des Stellhebels entsprechenden Endlage befindet. Denn der vom Speicher kommende Strom wird über den Schalter H_1 immer nur einer der beiden Leitungen b_1 und b_2 zugeführt, von der jederzeit auch nur eine entweder über b_3, oder über b_4 mit dem Umschalter H_2 und dem Elektromagneten E verbunden ist. Der letztere

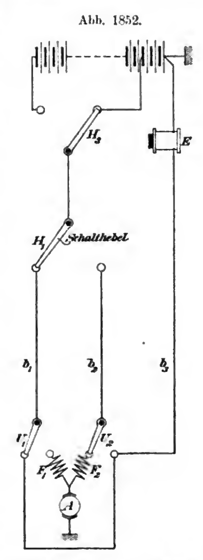
Digitized by Google

kann daher, sobald H_1 an b_1 liegt, nur dann Strom erhalten, wenn gleichzeitig U_1 an b_3 liegt; liegt aber H_1 an b_2, so wird E nur dann vom Strome durchflossen, wenn zugleich U_2 an b_4 liegt. Deshalb genügt der eine Elektromagnet E zur sichern Ueberwachung beider Endstellungen.

Wird eine Weiche aufgeschnitten oder sonst aus ihrer Endlage bewegt, so wird der Umschalter U_1 oder U_2 umgelegt und der Strom unterbrochen, so dafs sich jede Unregelmäfsigkeit in der Lage der Weiche sofort im Stellwerke durch Erscheinen der schwarzen Farbscheibe bemerkbar macht. Aufserdem ist in jedem Stellwerke ein Wecker vorhanden, der ertönt, sobald der Anker irgend eines Ueberwachungsmagneten abfällt. Zu diesem Zwecke ist der Anker jedes Ueberwachungsmagneten mit einem entsprechenden Stromschliefser versehen.

Da der Elektromagnet E nach Vorstehendem nur dann Strom erhält, wenn die Weiche in Ordnung ist, so kann er, worauf später näher eingegangen wird, zur Herstellung wirksamster Abhängigkeiten zwischen Weichen und Signalen benutzt werden.

Abb. 1852.



Uebersicht der Schaltung einer Stellvorrichtung.

Der Schalter H_2 und eine der beiden Leitungen b_3 und b_4 können auch fortgelassen werden, wodurch sich die Schaltung etwas vereinfacht (Textabb. 1852). Diese bietet an sich dieselbe Sicherheit, wie die beschriebene Schaltung, nur hat man nicht die Gelegenheit, durch entsprechende Anwendung des Schalters H_2 den ungestörten Zusammenbau des Stellwerkes zu überwachen. Der Schalter H_2 wird nämlich, wie schon erwähnt, unmittelbar mit der Achse des zum Umstellen der Weiche dienenden Stellhebels verbunden, während der Umschalter H_1 an der eigentlichen Schalteinrichtung sitzt. Sollte daher die Verbindung zwischen der Achse des Stellhebels und dem Schalthebel H_1 bei Umbau oder Abänderung gelöst sein, so kann der Elektromagnet E bei der Schaltung nach Textabb. 1851 niemals Strom erhalten, falls die Stellung des Schalthebels H_1, also der Weiche, nicht der des Stellhebels entspricht, während bei der Schaltung nach Textabb. 1852 in einem solchen Falle der Ueberwachungstrom vorhanden sein kann, ohne dafs beide Hebel, Schalt- und Stellhebel, in der richtigen Lage stehen. Daher wird bei wichtigen Weichen stets die Schaltung nach Textabb. 1851 ausgeführt.

Das Stellen zweier Weichen gleichzeitig und durch einen Stellhebel ist leicht ausführbar und wird vielfach angewandt. Die Gründe, die bei mechanischer Weichenstellung gegen die Kuppelung von Weichen sprechen[810]), fallen bei dem

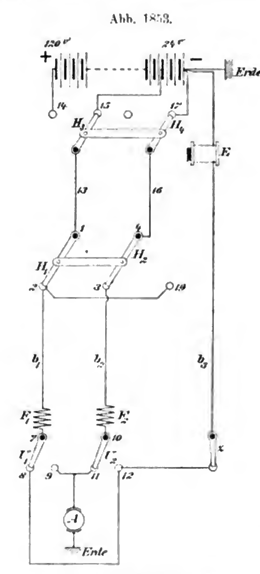
[810]) S. 992 und 1153.

Digitized by Google

elektrischen Antriebe fort. Die Umstellung beider Zungenpaare findet gleichzeitig statt, indem die Triebwerke zugleich laufend geschaltet sind. Die die Stellung der Weichen überwachenden Stromschliefser (U, U_2 der Textabb. 1832, 1833, 1834, 1851, 1852) sind dagegen hinter einander geschaltet, so dafs ein Strom den Ueberwachungsmagneten nur erreichen kann, nachdem beide Weichen die dem Stellhebel entsprechende Lage eingenommen haben und in dieser verriegelt sind. Ebenso erscheint die Meldung durch Schwarzwerden des Fensters im Stellwerke, wenn auch nur eine Weiche durch Aufschneiden oder auf irgend eine andere Weise aus ihrer regelrechten Lage bewegt wird.

Bei den Signalen, bei denen aus naheliegenden Gründen immer die einfachere Schaltung nach Textabb. 1852 gewählt wird, kommt es häufig vor, dafs mehrere Signale für denselben Zug unmittelbar hintereinander gestellt werden müssen. Für solche Signale, etwa Haupt- und Vorsignal oder Haupt- und Wegesignal ist im elektrischen Stellwerke nur ein Stellhebel vorgesehen. Die Schaltung ist dann so gewählt, dafs nach Umlegen des Stellhebels zunächst das Hauptsignal gestellt wird, dann schaltet sich der Strom um und stellt das Vorsignal; erst nachdem dies geschehen ist, tritt Rückmeldung im Stellwerke durch den Elektromagneten E ein (Tafel XVII). Aehnlich ist die Schaltung für ein Einfahrsignal mit Vorsignal und Wegesignal, nur laufen hier die Antriebe des Haupt- und Wegesignales gleichzeitig in die „Halt"-Lage. Es kommt auch häufig vor, dafs von einer Reihe verschiedener Signale jedesmal nur eines gezogen werden kann, wie bei den auf dieselbe Strecke weisenden Ausfahrsignalen. Jedes dieser Signale erhält dann sein Triebwerk, aber für alle wird nur ein Hebel im Stellwerke angeordnet. Je nach der Fahrstrafse wird dann der vom Hebel kommende Strom durch entsprechend mit dem Fahrstrafsenhebel verbundenen Umschalter nach demjenigen Signale geleitet, das grade gezogen werden soll. Im Allgemeinen wird die Schaltung der Signal-Triebwerke so gewählt, dafs die Zahl der Signalhebel im Stellwerke möglichst gering ist; immer genügt für jedes in den Bahnhof ein- oder aus diesem auslaufende Streckengleis ein einziger Signalhebel. Mehr Hebel werden nur dann erforderlich, wenn auf dem Bahnhofe selbst Blockstrecken vorhanden sind, da dann die auf einander folgenden Signale von einander unabhängige Hebel erhalten müssen.

Abb. 1853.



Uebersicht der Schaltung älterer Weichen-Umstellvorrichtungen.

Bei den älteren Antrieben war die Schaltung der vorbeschriebenen ähnlich, nur war noch für eine elektrische Bremsung zu sorgen,

Digitized by Google

da das Triebwerk bei den älteren Antrieben nach vollzogener Arbeit frei auslaufen konnte und daher seine im Anker angehäufte lebendige Kraft vernichtet werden mufste. Textabb. 1853 zeigt eine vielfach angewandte Schaltung. Der Ueberwachungstrom fliefst vom + Pole des 24 Volt-Speichers über 15, H_3, 13, 1, H_1, 2, b_1, Feldmagnet F_1, 7, U_1, 8, 12, Z, E zum — Pole des Speichers. Das Triebwerk ist durch Erde, Anker A, Umschalter U_2, 10, Feldmagnet F_2, b_2, 3, H_2, 4, 16, H_4, 17, Erde kurz geschlossen. Beim Umstellen des Stellhebels schalten H_1, H_2, H_3 und H_4 um. Nun fliefst ein Starkstrom vom + Pole des 120 Volt-Speichers über 14, H_3, 13, 1, H_1, 3, b_2, F_2, 10, U_2, 11, A und Erde zum — Pole; das Triebwerk bewegt sich, der Ueberwachungstrom ist bei 2 unterbrochen. Gleich bei Beginn der Bewegung wird er nochmals bei 8 unterbrochen, während gleichzeitig der Schalthebel U_1 7 mit 9 verbindet. Dieser Zustand bleibt während des Umstellens der Weiche bestehen. Im letzten Augenblicke der Bewegung der Weiche öffnet U_2 bei 11 den Stromweg, so dafs das Triebwerk stromlos wird. Gleichzeitig schliefst sich ein neuer Stromkreis, indem der bisher über 11 gehende Strom nun einen neuen Weg über 12, z, b_3, E zum — Pole des Speichers findet. Daher wird der Anker von E angezogen und dadurch werden die Umschalter H_3 und H_4 wieder in die Grundstellung gebracht. H_3 besorgt hierdurch den Wechsel des Speichers von Starkstrom zu Schwachstrom, während H_4 das Triebwerk kurz schliefst und dadurch elektrisch bremst. Der Kurzschlufskreis ist: Erde, 17, H_4, 16, H_2, 19, 2, b_1, F_1, 7, U_1, 9, A, Erde. Der Ausschalter z in der Leitung b_3 dient nach der Beschreibung auf S. 1546 dazu, den Ueberwachungstrom beim Aufschneiden der Weiche zu unterbrechen und eine Rückmeldung der Störung zu geben.

---

e) 6. Die Abhängigkeiten zwischen den Weichen und Signalen.

Die erforderliche Abhängigkeit zwischen den Weichen und Signalen wird bei dem elektrischen Stellwerke auf doppelte Weise erreicht. Zunächst sind die Hebel im Stellwerke durch Schieber und Verschlufstheile ähnlich, wie bei mechanischen Stellwerken, in Abhängigkeit von einander gebracht, weiter ist aber, und hierin liegt ein Hauptvorzug der Kraftstellwerke, eine elektrische Abhängigkeit zwischen den Signalarmkuppelungen und den Weichenzungen hergestellt, indem der Kuppelstrom jedes Signales nur dann und nur so lange geschlossen ist, wie alle von diesem Signale abhängigen Weichen in Ordnung, alle erforderlichen Verschlüsse vorhanden und alle Zustimmungen gegeben sind.

Bei der mechanischen Abhängigkeit durch Schieber ist für je zwei feindliche Fahrstrafsen im Allgemeinen nur ein Schieber vorhanden, der durch den Fahrstrafsenhebel je nach Wahl der einen oder andern Fahrstrafse nach rechts oder links vorgeschoben wird. Hierbei verschliefst er die Weichenhebel und giebt den Signalhebel frei, der dann seinerseits den Schieber festhält, sobald er umgelegt wird. Der Verschlufs geschieht durch Verschlufsstücke auf dem Schieber und Verschlufsklinken auf den Achsen (8 und 10 Tafel XVII).

Digitized by Google

Da der Ueberwachungs-Elektromagnet E an den Weichenschaltern nach Seite 1555 nur dann Strom erhält, wenn sich die Weiche ordnungsmäfsig in der Ruhelage befindet, die der Stellung ihres Hebels im Stellwerke entspricht, so ist es für die elektrische Abhängigkeit nur nothwendig, den Signalkuppelstrom über Stromschliefser an den Ankern der Ueberwachungsmagnete der Weichen zu führen, die zu dem betreffenden Signale gehören. Dadurch wird erreicht, dafs das Signal nur dann gezogen werden kann, wenn alle Weichen der Fahrstrafsen richtig liegen und ihre Zungen ordnungsmäfsig verschlossen sind. Wird dabei noch der Weichenüberwachungstrom nach Seite 1541 über Stromschliefser an den Weichenzungen geführt, so wird die Signalstellung von der richtigen Lage jeder einzelnen Weichenzunge abhängig. Löst sich dann eine Weichenzunge von dem Antriebe, so kann der Signalarm nicht in die „Fahrt“-Stellung gebracht werden. Bei wichtigen, beispielsweise bei spitz befahrenen Weichen kann der Signalkuppelstrom selbst über Stromschliefser an den Weichenzungen geführt werden.

Der Signalkuppelstrom wird nun auf dem Wege zur Signalarmkuppelung durch einen Elektromagneten an dem Signalschalter geführt. An der Stellung des mit einer Farbscheibe versehenen Ankers dieses Elektromagneten erkennt der Wärter, ob der oder die Signalarme bereits mit dem Signalantriebe gekuppelt sind. Der Anker trägt aber aufserdem ein Sperrstück, durch das die Schalterachse in der der „Halt“-Stellung des Signales entsprechenden Lage festgehalten wird, so lange noch kein Kuppelstrom vorhanden ist. Der Wärter ist also auch nicht in der Lage, den Signalhebel bei fehlendem Kuppelstrome in die „Fahrt“-Stellung umzulegen. Die Fahrstrafsenhebel und somit die Weichen werden während der Zugfahrt durch einen Elektromagneten verschlossen, dessen abgefallener Anker die Achse des Fahrstrafsenhebels sperrt. Diese Sperrung tritt selbstständig beim Umlegen des Hebels ein, sie wird durch einen Stromschliefser am Anker überprüft, über den der Kuppelstrom der zugehörigen Signalarme führt, so dafs das Signal nur dann in die „Fahrt“-Stellung gebracht werden und in dieser verbleiben kann, wenn die zugehörige Fahrstrafse verschlossen ist. Die Auflösung der Fahrstrafse erfolgt durch Stromsendung in den Elektromagneten, und zwar entweder durch den Zug selbst, nachdem dieser die letzte Weiche völlig überfahren hat[811]), oder durch irgend eine Dienststelle, etwa den Stationsbeamten, der über eine entsprechende Stromschliefsvorrichtung verfügt[812]).

e) 7. Die Stationsblockung.

Für die Stationsblockung können auch bei elektrischen Stellwerken ohne Weiteres die üblichen Wechselstromblockfelder von Siemens und Halske Verwendung finden. Da jedoch hier stets Strom in genügender Menge zur Verfügung steht, so kann man die Stationsblockung verhältnismäfsig einfach mit den für

[811]) S. S. 1389.

[812]) Die Abhängigkeiten und der Verschlufs der Fahrstrafsenhebel sind in dem Beispiele unter e) 8. näher erläutert.

Digitized by Google

andere Zwecke bereits vorhandenen Vorrichtungen unmittelbar vereinigen, so dafs die Wärterblockwerke fast ganz gespart werden. Die einfachste Stationsblockung würde darin bestehen, dafs man die Kuppelströme aller zu blockenden Signale von der Station ausgehen läfst, so dafs der Stationsbeamte jederzeit in der Lage ist, jedes beliebige Signal durch Unterbrechung des Kuppelstromes an seine „Halt“-Lage zu fesseln. Die Herstellung des Ausschlusses feindlicher, von verschiedenen Stellwerken gezogener Signale geschieht dann ebenfalls durch gegenseitige Unterbrechung der zugehörigen Kuppelströme.

Will man jedoch die eigentliche Leitung des Betriebsdienstes im Einzelnen in die Hand der Station geben, also die Signale in der Ruhelage blocken und die Freigabehebel der Station nach ertheilter Signalerlaubnis festlegen, so ist ein vollständiges Stationsblockwerk erforderlich. Hierbei sind die Fahrstrafsenhebel des Stellwerkes durch die Elektromagnete auch in ihrer Ruhelage gesperrt. Die Freigebung erfolgt durch dauernde Stromsendung seitens der Station mittels der dort befindlichen Freigabehebel. Ist der Freigabehebel eingestellt, so bleibt er so lange zur Rücknahme frei, bis der Fahrstrafsenhebel im Stellwerke umgelegt ist; dann erst ist er gesperrt. Gleichzeitig mit dem Umlegen des Fahrstrafsenhebels im Stellwerke wird ein Strom nach der Station entsendet, der den Freigabestrom mittels eines Magneten unterbricht und so verhindert, dafs auf eine einmal ertheilte Fahrterlaubnis mehr als eine Zugfahrt stattfindet, da der Schlufs des Freigabestromes nur dadurch wieder hergestellt werden kann, dafs der Freigabehebel zurückgelegt und wieder eingestellt wird.

---

e) 8. Beispiel.

Die mechanischen und elektrischen Abhängigkeiten und die Schaltungen mögen an einem Beispiele an Hand der Tafel XVII beschrieben werden, in der zwei Einfahrten in einen Bahnhof dargestellt sind. An der Fahrt A^1 möge die Schaltung für den Fall veranschaulicht werden, dafs keine Stationsblockung vorhanden ist und die Auflösung der eingestellten Fahrstrafse nach erledigter Zugfahrt durch einen Beamten erfolgt, der die Zugfahrt vollständig übersehen kann. Bei der Fahrt A^2 sei dagegen Stationsblockung und Auflösung der Fahrstrafse durch den Zug angenommen. Die Schaltung und die Reihenfolge der Handhabungen sind dann die folgenden.

Der gemeinsame Fahrstrafsenhebel für A^1 und A^2 ist nur nach einer Richtung frei beweglich, und zwar so, dafs der Fahrstrafsenschieber 7 nach links bewegt werden kann. Die Bewegung nach der andern Richtung wird durch den Anker des Fahrstrafsensperrmagneten a_2, der abgefallen ist und vor der Sperrklinke 5 liegt, und aufserdem durch die Lage der Verschlufsklinke 9 auf der Achse des Weichenstellhebels am Weichenschalter verhindert.

1. Fahrt A^1:

Für die Fahrt A^1 legt der Wärter den Fahrstrafsenhebel nach links um und verschiebt dabei den Schieber 7 durch die Klinke 6 nach links. Das Ver-

Digitized by Google

schlufsstück 8 schiebt sich dabei so unter die Verschlufsklinke 9, dafs der Weichenstellhebel in der Lage festgelegt wird, die der Stellung der Weiche auf den geraden Strang entspricht, während das Verschlufsstück 10 die Verschlufsklinke 11 auf der Achse des Signalstellhebels freigiebt, wodurch die mechanische Sperrung des letztern beseitigt wird. Beim Umlegen des Fahrstrafsenhebels legt sich der Anker 4 des Fahrstrafsensperrmagneten a_1, der stromlos ist, hinter die Sperrklinke 5 in ihrer umgelegten Lage und verhindert so das Rücklegen des Fahrstrafsenhebels 6; die Fahrstrafse ist verschlossen.

Nunmehr kann der Signalstellhebel umgelegt werden, falls der Signalkuppelstrom vollständig geschlossen ist. Der Strom fliefst von dem + Pole des 24 Volt-Speichers zunächst über den Schliefser 12 des Signalkuppelstromes, der von dem Anker des Ueberwachungs-Magneten 13 des Weichenschalters bewegt wird. Der Anker ist angezogen, wodurch angezeigt wird, dafs sich der nach Textabb. 1852 geschaltete Weichenantrieb in der der Stellung des Weichenstellhebels entsprechenden Endlage befindet. Von dem Kuppelstromschliefser 12 fliefst der Strom über einen Ausschalt-Stromschliefser 14 am Fahrstrafsenschalter, dessen Stange s sich beim Umlegen des Fahrstrafsenhebels aufwärts bewegt hat, zu dem Elektromagneten 15 an dem Signalschalter und dort über den Stromschliefser 17 zum — Pole des Speichers zurück. Der Anker des Magneten 15 legt sich abgefallen vor die Sperrklinke 16 auf der Signalschalterachse und verhindert so das Umlegen des Schalters; dieser kann also nur bei Vorhandensein des Kuppelstromes umgelegt werden. Nach Erregung des Magneten 15 wird der Kuppelstrom beim Umlegen des Signalhebels über den Stromschliefser 17 durch die Leitung 18 über den Fahrstrafsen-Stromschliefser 19 nach dem Stromschliefser 20 an dem Fahrstrafsen-Sperrmagneten a_1 für die Fahrt A^1 geschickt; er prüft hier, ob die Fahrstrafse wirklich verschlossen, der Anker 4 abgefallen ist; über diesen Stromschliefser fliefst der Strom in die Leitung 21 und durch diese zu dem Elektromagneten 22 der Kuppelung für den obern Arm des Signales $A^1/_2$ und dort zur Erde; der Kuppelstromkreis ist geschlossen.

Beim Umlegen des Signalstellhebels ist auch der Hauptschalt-Stromschliefser 23 (Schalthebel H_1 der Textabb. 1852) umgelegt und damit der Wechsel der Leitungen des Triebwerkes vorgenommen. Gleichzeitig ist die Schaltbürste 24 durch den Knickhebel 25 von der mit dem 24 Volt-Speicher verbundenen Klemme 26 auf die an den Arbeits-120 Volt-Speicher angeschlossene Klemme 27 bewegt. In dieser Stellung hat sie sich an dem Hebel 28 gefangen, das Signal-Triebwerk erhält durch Leitung 31^a Strom und zieht den angekuppelten obern Signalarm in die „Fahrt"-Stellung. Kurz bevor diese erreicht ist, wird der Stromschliefser 29 an dem Signalarme geschlossen und dadurch ein Stromkreis vom 24 Volt-Speicher über den Rückmelde-Magneten 30 an dem Signalschalter, die Leitung 31, den Stromschliefser 29 am Signalarme, die Leitung 32 und den Kuppelmagneten 33 des Vorsignales hergestellt. Die Vorsignalscheibe ist mit ihrem Antriebe gekuppelt, und gleichzeitig im Stellwerke die Meldung von der „Fahrt"-Stellung des Signales A^1 gegeben.

Ist der Antrieb des Hauptsignales $A^1/_2$ in die „Fahrt"-Stellung übergeführt, so tritt ein Wechsel der Schalthebel 34 und 35 des Antriebes (U_1 und U_2 der Textabb. 1852) ein. Der Ueberwachungstrom wird jedoch nicht gleich geschlossen, wie bei Textabb. 1852 auf S. 1557 beschrieben, sondern der Strom der Triebmaschine zunächst von dem Hauptsignale durch Leitung 36 nach dem Vorsignale

Digitized by Google

geschickt und dieses in die „Fahrt"-Stellung gebracht. Erst nach Beendigung dieser Bewegung und Umschaltung der Antriebschalter 37, 38 tritt der Ueberwachungstrom durch die Leitung 40 wieder auf und der Ueberwachungs-Magnet 39 des Signalschalters, E der Textabb. 1852, zieht seinen Anker an, der den Fanghebel auslöst. Die Schaltbürste 24 wird durch eine Feder wieder auf den 24 Volt-Speicher gelegt.

Nach Beendigung der Zugfahrt wird die Fahrstrafse dadurch wieder freigegeben, dafs der Stationsbeamte einen Schalthebel 1 auf die Leitung 2 einstellt. Damit fliefst ein Strom durch die Leitung 2 über den Fahrstrafsenstromschliefser 41 zu dem Fahrstrafsen-Sperrmagneten a_1; dessen Anker wird angezogen und giebt den Fahrstrafsenhebel zum Zurücklegen frei; dieser wird zurückgelegt und unterbricht dabei die Auflöseleitung 2 am Stromschliefser 41. Der Anker kann jedoch auch jetzt nicht abfallen, da er sich auf einen Ansatz der Sperrklinke 5 aufsetzt.

2. Fahrt A^2:

Für die Fahrt mit dem zweiarmigen Signale A^2 in das abzweigende Gleis ist, wie bereits erwähnt, die Freigabe des Fahrstrafsenhebels aus der Ruhelage durch die Station vorgesehen, die Auflösung der eingestellten Fahrstrafse soll jedoch ohne Mitwirkung der Station selbstthätig durch die letzte Zugachse erfolgen. Der Fahrstrafsenhebel ist daher in der Ruhelage gegen die Bewegung nach rechts gesperrt. Die Station giebt die Fahrerlaubnis durch Einstellen des Freigabehebels 42, wobei gleichzeitig durch Kniehebelübersetzung der Stromschlufshebel 43 auf das Stromschlufsstück 44 gelegt und so die Leitung 45 geschlossen wird; der Freigabestrom gelangt über den Stromschliefser 46 zu dem Fahrstrafsen-Sperrmagneten a_2; der Fahrstrafsenhebel wird zum Umlegen nach rechts frei. Bevor er umgelegt werden kann, mufs die Weiche auf den krummen Strang gelegt werden, da sonst das Verschlufsstück 8^a nicht an 9 vorbeigehen würde. An dem Weichenschalter befindet sich aber noch der Sperrmagnet 47, der in einen Ruhestromkreis eingeschaltet ist, welcher von dem 24 Volt-Speicher durch die Leitung 48 zur stromdicht gelagerten Schienenstrecke S und von dort zurück durch Leitung 49 und den Magneten zum andern Pole des Speichers fliefst. So lange sich kein Fahrzeug auf der stromdichten Strecke befindet, ist der Stromkreis geschlossen und der Elektromagnet hat seinen Anker angezogen. Steht aber eine Achse auf der stromdicht gelagerten Strecke, so wird die Leitung 48 über die Achse und die gegenüberliegende Schiene unmittelbar an Erde gelegt. Der Elektromagnet wird stromlos; sein abgefallener Anker legt sich vor eine Sperrklinke 50 auf der Schalterachse und verhindert, dafs der mit dieser durch die Stange 1 verbundene Stellhebel umgelegt wird.

Diese elektrische Sperre verhindert also ein Umstellen der Weiche, wenn sich etwa beim Verschieben unmittelbar vor ihr ein Fahrzeug befindet.

Der mechanische Verschlufs des Weichenstellhebels und die Freigabe des Signalstellhebels geschieht in entsprechender Weise, wie vorher für die Fahrt A^1 beschrieben. Beim Umlegen des Fahrstrafsenhebels wird die Leitung an dem Stromschliefser 46 gewechselt. Der von der Station herkommende Strom wird auf Leitung 51 nach ihr zurückgeleitet und durchfliefst dort den Elektromagneten 52. Dieser zieht seinen Anker an und löst den Fanghebel des Stromschlufshebels 43 aus. Daher verläfst der letztere durch eine Feder bewegt seine Stromschlufsstellung, kehrt in seine Grundstellung zurück und unterbricht dadurch die Stations-

Digitized by Google

freigabeleitung 45. Diese könnte nur durch Zurücklegen und Wiedereinstellen des Freigabehebels 42 wieder geschlossen werden. Beim Umlegen des Fahrstrafsenhebels im Stellwerke ist aber eine weitere Leitung 53, die nach der Station führt, am Stromschliefser 54 unterbrochen und dadurch der Sperrmagnet 55 an dem Stationsfreigabehebel 42 stromlos geworden, dessen abgefallener Anker nun den Hebel 42 gegen eine Zurückbewegung sperrt. Sowohl der Freigabehebel, als auch der Fahrstrafsenhebel ist also gegen Zurücklegen gesperrt. Der Verlauf des Kuppelstromes für das Signal A^2 ist nun nach Umlegung des Signalhebels folgender: + Pol des 24 Volt-Speichers, Signalkuppelstromschliefser 12 und 14, Magnet 15, Stromschliefser 17, Leitung 18, 63, Stromschliefser 64, Leitung 65, Kuppelmagnete 66 und 22, über Erde zurück zum — Pole des Speichers. Die beiden Kuppelungen des Signales $A^1/_2$ erhalten also Strom.

Zur Aufhebung der festgelegten Fahrstrafse dient die stromdicht gelagerte Strecke S_1 mit dem Schienenstromschliefser St. Sobald die erste Zugachse den Schliefser St befährt, zieht der Magnetschalter 57 seinen Anker an, weil dann der Stromkreis: + Pol des 24 Volt-Speichers, Leitung 68, Stromschliefser 69, Leitung 67, Magnetschalter 57, Leitung 70, Erde, — Pol des 24 Volt-Speichers geschlossen ist. Hierdurch wird die eine der zur Schienenstrecke S_1 führenden Leitungen, Leitung 60, über Schliefser 58 und Leitung 56 an den Fahrstrafsen-Sperrmagneten a_2 angeschlossen, die andere Leitung 61 über Stromschliefser 59 an den Magnetschalter 57. So lange sich noch eine Fahrzeugachse auf der Schienenstrecke S_1 befindet, wird der Strom des Magnetschalters über das gegenüberliegende Gleis an Erde gelegt und so kurz geschlossen. Hat aber die letzte Achse die Schienenstrecke S_1 verlassen, so besteht ein Stromkreis: + Pol des 24 Volt-Speichers, Stromschliefser 69, Leitung 67, Magnetschalter 57, Leitung 61, Schienenstrecke S_1, Leitung 60, Stromschliefser 58, Leitung 56, Sperrmagnet a_2, — Pol des Speichers. Die Fahrstrafsensperre wird aufgehoben.

Beim Zurücklegen des Fahrstrafsenhebels wird die Leitung 53 über den Stromschliefser 54 wieder geschlossen. Dadurch erhält der Sperrmagnet 55 am Stationsfreigabehebel Strom, und sein angezogener Anker giebt diesen wieder frei. Um Strom zu sparen, kann die Leitung 53 beim Zurücklegen des Hebels 42 durch einen Stromschliefser am Hebel unterbrochen werden.

Um den Stationsbeamten vom Zustande der Signale jederzeit zu unterrichten, lassen sich an dem Freigabehebel noch Rückmelder für die Stellung der Signalarme anbringen, und um anzuzeigen, ob der Kuppelstrom vorhanden ist.

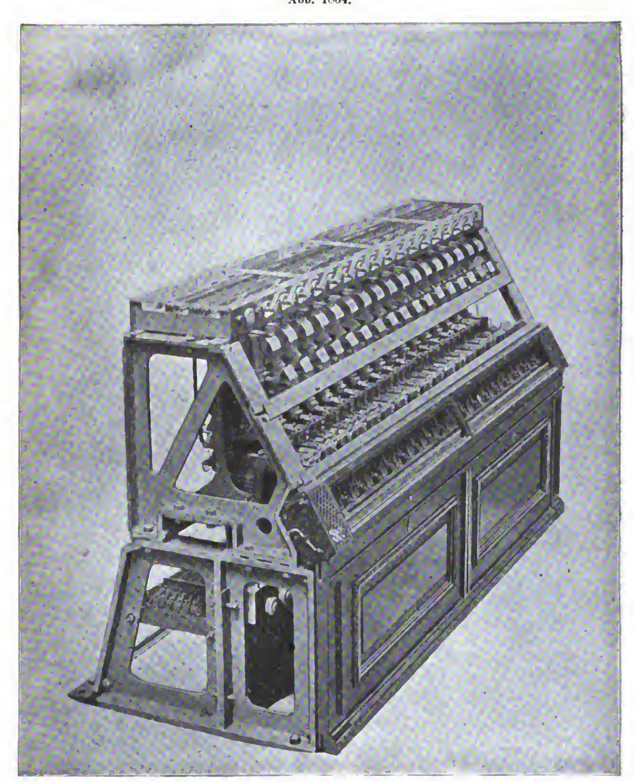
---

e) 9. Das Stellwerk.

Die Weichen-Signal- und Fahrstrafsenschalter, die in ihren wesentlichen Theilen in Tafel XVII dargestellt sind, werden in einem eisernen Gehäuse nach Textabb. 1854 eingebaut. Den obern Abschlufs des Gestelles bildet der Schieberkasten mit den Abhängigkeitschiebern. In ihm liegen die mit den Stellhebeln verbundenen Weichen-Signal- und Fahrstrafsen-Schalterachsen, die durch Kuppelstangen l (Tafel XVII) mit den im Mitteltheile des Gestelles auf einem ⊏-Eisen

Digitized by Google

Abb. 1854.

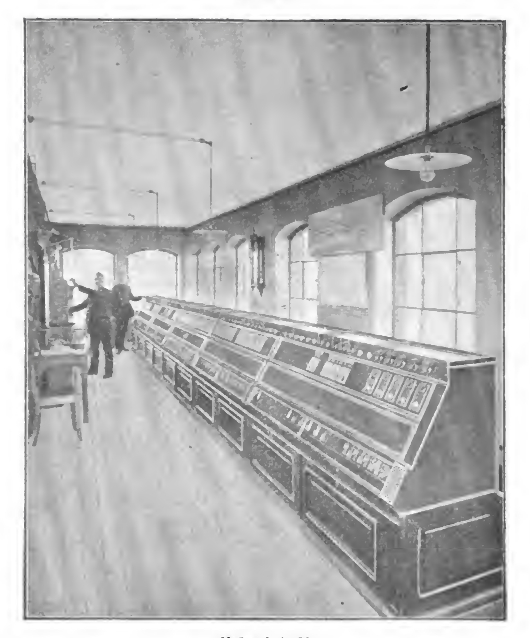


Mafsstab 1 : 13 Schaltergehäuse.

angeordneten Schaltern gekuppelt sind. Im Untertheile werden die Endverschlüsse der Kabel für die Stromzuführung und für die Antriebe, sowie die Schaltleitungen untergebracht. Die äufsere Ansicht eines elektrischen Stellwerkes zeigt Textabb. 1855.

Digitized by Google

Abb. 1855.



Mafsstab 1 : 22.

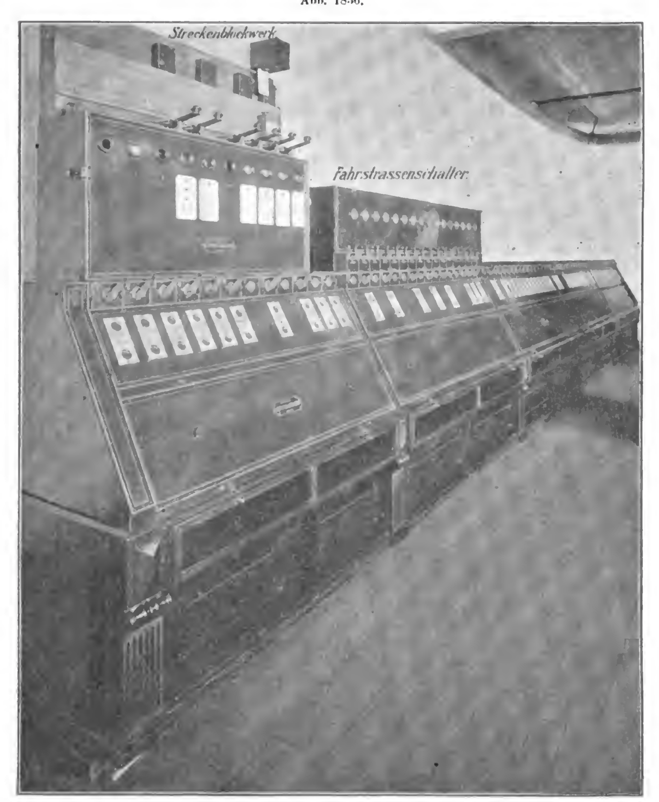
Aufsenansicht eines elektrischen Stellwerkes.

Bei besonders grofsen Stellwerken werden die Fahrstrafsenschalter, um an Platz in der Längenausdehnung des Stellwerkes zu sparen, oberhalb des Schieberkastens, meist über den Signalhebeln angeordnet (Textabb. 1856).

Die Streckenblockwerke können bei elektrischen Stellwerken in derselben Weise mit den Signalhebeln verbunden werden, wie bei mechanischen Stellwerken. Sie werden dann oberhalb der letzteren auf den Schieberkasten aufgesetzt (Textabb. 1856); sie können aber auch an irgend einem beliebigen Platze im Stellwerksraume untergebracht werden. Die erforderlichen Abhängigkeiten werden dann auf elektrischem Wege durch Anordnung von Stromschliefsern an den Blockfeldern und im Stellwerke hergestellt.

Digitized by Google

Abb. 1856.



Ansicht eines grofsen elektrischen Stellwerkes mit Fahrstrafsenschaltern über den Signalhebeln.

Digitized by Google

D. VIII. Das Entwerfen von Stellwerken.

Bearbeitet von **Scholkmann.**

VIII. a) Allgemeines.

Für das Entwerfen der Stellwerke kommen in erster Linie die Feststellung der zur regelmäfsigen Durchführung des Betriebes auf den Stationen und Abzweigungen nothwendigen Ein- und Ausfahrstrafsen und der zu ihrer Sicherung erforderlichen Signale in Betracht, ferner die Abhängigkeiten der Signale von einander, von der betriebsleitenden Stelle und von den bei den Fahrten in Betracht kommenden Weichen, endlich auch die Anordnung der Stellvorrichtungen der Signale und Weichen und der zugehörigen Leitungen. Als Grundlage für die hierzu nöthigen Eintragungen dient der Gleisplan, in dem die Grenzen der einzelnen Stellwerksbezirke und die erforderlichen Signale nach Standort und Ausrüstung, sowie die zu sichernden Weichen nebst Stellvorrichtungen kenntlich gemacht werden. Nach Mafsgabe dieser Feststellungen werden alle Abhängigkeiten der Signale und Weichen in Verschlufstafeln zusammengestellt, die stellwerksweise so neben einander gesetzt werden, dafs die Abhängigkeiten jeder Fahrstrafse für alle Stellwerksbezirke in durchlaufender Linie erscheinen. Für die zeichnerische Darstellung des Stellwerksentwurfes im Bahnhofsplane und für die Aufstellung der Verschlufstafel bestehen meist bestimmte Vorschriften; ein Auszug aus dem für die preufsischen Staatsbahnen gültigen Bestimmungen ist im Anhange am Schlusse dieses Abschnittes zusammengestellt. Diese Vorschriften sind bereits bei dem Stellwerksentwurfe für eine Ueberholungstation einer eingleisigen Bahn auf Seite 1312 und 1313 angewandt und dort kurz erläutert.

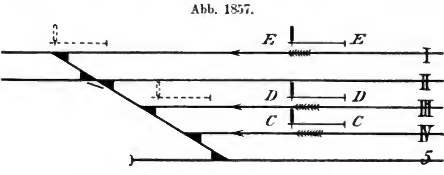
Die Ein- und Ausfahrsignale sollen durch ihren Standort diejenige Stelle der Bahn bezeichnen, bis zu welcher ein anfahrender Zug bei „Halt“-Signal ungefährdet vorrücken kann. Mehrere neben einander stehende Signale sind dabei so anzuordnen, dafs keine Irrthümer hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den Gleisen entstehen können. Die Einfahrsignale werden um ein bestimmtes Mafs, so auf den preufsischen Bahnen mindestens 50 m vor dem Gefahrpunkte, der unter Umständen mit der Eingangsweiche zusammenfällt, und thunlichst rechts zur Fahrrichtung aufgestellt. Beim Zusammenlaute mehrerer Bahnlinien werden sie in einer senkrecht oder schräg zur Bahnachse gerichteten Linie angeordnet, wobei thunlichst jedes Signal unmittelbar rechts neben das zugehörige Bahngleis gestellt werden soll, da hierdurch einer Verwechselung der Signalbilder am sichsersten vorgebeugt wird; für den Abstand der Signale vom Bahnhofe ist in solchem Falle der Standort desjenigen Signales mafsgebend, das mit Rücksicht auf den zu deckenden Gefahrpunkt am weitesten auf die Strecke hinausgeschoben ist.

Auch die Ausfahrsignale, für welche gewöhnlich zwei und mehr neben einander liegende Fahrgleise in Frage kommen, werden in einer rechtwinkelig oder

Digitized by Google

schräg zur Gleisachse gerichteten Linie angeordnet (Textabb. 1857 ausgezogen und gestrichelt), in letzterer Art besonders dann, wenn durch die rechtwinkelige Stellung die nutzbare Länge der Gleise, namentlich der Gütergleise, eingeschränkt wird, was besonders bei Aufstellung einer gröfsern Zahl von Ausfahrsignalen in

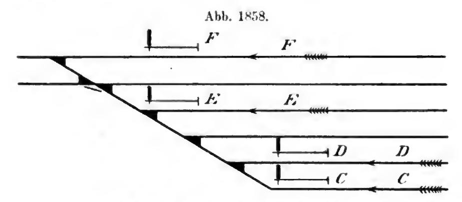
Abb. 1857.



Geradlinige Aufstellung von Ausfahrsignalen.

Frage kommt. Auch durch die Anordnung von stufenförmigen Richtungslinien für je zwei oder mehrere Ausfahrsignale (Textabb. 1858) kann den örtlichen Verhältnissen Rechnung getragen werden. Man kann letzterer Art entgegenhalten, dafs auf den Bahnen, wo die Ausfahrsignale in der Ruhelage das „Halt"-Signal zeigen, ein etwa auf C (Textabb. 1858) ausfahrender Zug im Verlaufe seiner Fahrt an den rechts zu seiner Fahrrichtung stehenden „Halt"-Signalen E, F vorbeifahren mufs.

Abb. 1858.



Stufenförmige Aufstellnng von Ausfahrsignalen.

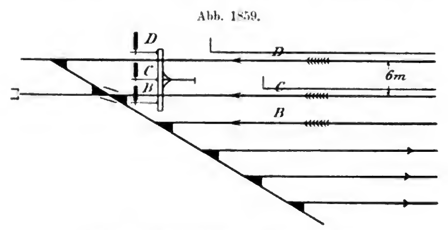
Jedoch erscheint bei dem meist geringen Abstande der Signale von einander die gleichzeitige Erkennbarkeit aller an ihnen hergestellten Signalbilder, und daher auch die Zugehörigkeit der Signale zu den Fahrstrafsen noch sicher gewährleistet, so dafs keine Gefahr herbeigeführt wird, zumal für die Ausfahrt nicht allein das Ausfahrsignal gezogen, sondern auch eine unmittelbare Anweisung des Betriebsleiters gegeben sein mufs.

Eine weitere Schwierigkeit für die Anordnung der Ausfahrsignale ergiebt sich aus dem Umstande, dafs zu ihrer Aufstellung zwischen den Gleisen aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes in der Regel nur eine Gleisweite von 4,5 m vorhanden ist, wobei der Mast dem Ausschau haltenden Lokomotivführer leicht gefährlich werden kann. Läfst sich die Gleisweite am Aufstellungsorte zur Beseitigung dieses Uebelstandes nicht auf etwa 5,0 m vergröfsern, so können die Signale, namentlich wenn nur zwei in Frage kommen, auch neben einander aufser-

Digitized by Google

halb der Gleise aufgestellt werden. Man kann sich bei beschränkten Gleisabständen auch dadurch helfen, dafs man mehrere Signale auf einer gemeinsamen Stütze mit Auslegern so anordnet, dafs jedes Signal thunlichst unmittelbar rechts oder auch oberhalb des zugehörigen Gleises erscheint (Textabb. 1859). Dies hat den Vortheil, dafs nur eine Gleisweite zur Aufnahme der Stütze zu vergröfsern ist. Bei Gleisanlagen mit einer gröfsern Zahl neben einander aufzustellender Ausfahrsignale

Abb. 1859.



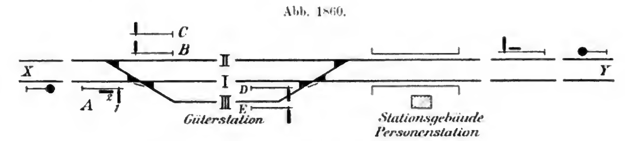
Mehrere Ausfahrsignale auf einem Gerüste.

werden zu dem gleichen Zwecke durchgehende Signalbrücken mit aufserhalb der Gleise stehenden Endstützen, oder solche mit einer oder mehreren Mittelstützen aufgestellt, auf denen alle Ausfahrsignale oberhalb der zugehörigen Gleise erscheinen.

Gleiche Grundsätze gelten auch bei der Aufstellung von Wegesignalen, sofern für diese besondere Maste erforderlich sind und die Signalarme nicht, wie es oft geschieht, mit den Ausfahrsignalen an einem Maste angeordnet werden. Bei einarmigen Signalen mit Querreihenaufstellung (Textabb. 987, S. 899) ist dies immer zulässig, während bei staffelförmiger Aufstellung mehrarmiger Wegesignale (Textabb. 986, S. 898) die Deckung der Gleisgabelungen für den Standort der Wegesignale mafsgebend bleibt.

Textabb. 1860 zeigt die nicht seltene Gleisanordnung, bei der sich die Bahnsteige in der Richtung der Bahn vor oder hinter den für den Güterzugverkehr dienenden Gleisen befinden. Hier reichen die auf S. 1568 behandelten Grundsätze

Abb. 1860.



Bahnsteige nahe vor oder hinter den Gütergleisen.

für die Aufstellung der Ausfahrsignale nicht aus, da die Personenzüge von X nach Y bis an das Ende des Bahnsteiges fahren, während die auf das Ueberholungsgleis, oder bei eingleisigen Bahnen auf das Ueberholungs- und Kreuzungsgleis einlaufenden Güterzüge schon vor dem Einlaufe dieses Gleises in das Personenzuggleis zum

Digitized by Google

Halten kommen. Wenn keine Streckenblockung vorhanden ist, reichen die beiden Ausfahrsignale D und E aus, Signal D ist dann zugleich Abschlufssignal für die als Haltepunkt aufzufassende Personenstation. Ist aber Streckenblockung vorhanden, oder sind etwa durch Weichen gebildete Gefahrpunkte zu decken, so kann das besondere Ausfahrsignal für die Richtung X—Y am Ende des Bahnsteiges nicht entbehrt werden. Liegt die Personenstation von der Güterstation weit entfernt, so wird man die in Textabb. 1861 dargestellte Anordnung wählen, nöthigen Falles

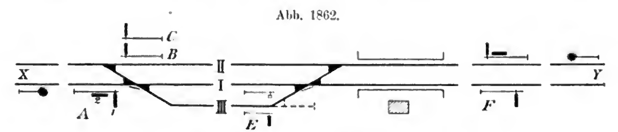
Abb. 1861.



Bahnsteige und Gütergleise liegen entfernt vor einander.

unter Einrichtung der Gleisabschnitte zwischen den Signalen A¹ und D, oder D und F als Blockstrecken[813]). Sobald aber, wie dies gewöhnlich der Fall ist, Personen- und Güterstation zu einem Bahnhofe vereinigt sind und dicht zusammen liegen, so würde bei dieser Anordnung eine unliebsame Häufung der Signale eintreten, die den Lokomotivführer namentlich bei gekrümmter Gleisgestaltung leicht verwirren könnte. Man stellt in solchem Falle gewöhnlich gegenüber dem Ausfahrsignale E einen armlosen Mast mit weifsem Signallichte, Zähl- oder Unterscheidungsmast, auf (Textabb. 1862), wobei für die auf dem Gleise I verkehrenden Züge Signal F

Abb. 1862.



Aufstellung der „Zähl- oder Unterscheidungs"-Maste.

allein, und für die aus Gleis III ausfahrenden Signal E zusammen mit Signal F auf „Fahrt" gestellt werden mufs. Sollen die beiden Signale nicht durch einen Hebel bedient werden, so können sie in der Reihenfolge nach einander gezogen werden, dafs das Fahrsignal von F zuerst erscheint. Selbstverständlich mufs durch Blockabhängigkeiten dafür gesorgt werden, dafs Signal A¹ für die Ein- oder Durchfahrt der Züge nicht gezogen werden kann, wenn das Signal E auf „Fahrt" gestellt ist.

Wollte man für die Ausfahrten aus Gleis I und III nur das Signal F aufstellen, was beispielsweise nach den preufsischen Bestimmungen, die nur für die Ausfahrt aus zwei Gütergleisen ein gemeinsames Signal zulassen, nicht gestattet ist, so müfste Gleis III mit einer in Textabb. 1862 gestrichelten Schutzweiche versehen werden,

---

[813]) Vergleiche S. 1467 bis 1472.

Digitized by Google

die aufser mit dem Einfahrsignale $A^1/_2$ auch mit dem Signale F so in Abhängigkeit zu bringen wäre, dafs Signal F sowohl bei gerade, als auch bei krumm gestellter Weiche gezogen werden kann, je nachdem der Zug aus Gleis I oder III ausfahren soll. An Stelle der Schutzweiche kann auch ein am Standorte des Signales E aufzustellendes, fernbedientes Scheibensignal, Signal 6a der Signal-Ordnung für die Eisenbahnen Deutschlands, Anwendung finden.

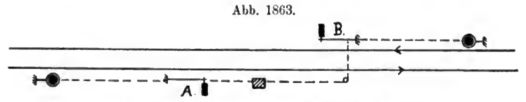
Stehen die Signale E und F der Textabb. 1862 nur 150 bis 200 m von einander entfernt und kann durch Signal E für den Lokomotivführer des auf Signal A^1 einfahrenden Zuges kein Irrthum entstehen, so kann der Zählmast wegbleiben. Man hat auch schon statt des Zählmastes ein Vorsignal aufgestellt, das dann aber nicht mit Signal F zugleich, sondern durch einen besondern Hebel, oder den Signalumschlaghebel, Doppelsteller E, gestellt wird.

VIII. b) Stellwerke der Klasse I[814]).

Wie bereits auf S. 1311 und 1312 ausgeführt ist, findet die Bedienung der Signale und Weichen beider Bahnhofseiten von einem gemeinschaftlichen Stellwerke aus ihre Begrenzung weniger durch die Leistungsfähigkeit der Uebertragungsmittel, als durch die Anforderungen des Betriebes. Wo die Betriebsverhältnisse entsprechend einfach liegen und nach der ganzen Anordnung des Bahnhofes ständige Endwärter entbehrlich sind, läfst sich die unmittelbare Bedienung der Weichen und Signale bei der gewöhnlichen räumlichen Ausdehnung der einfachen Ueberholungstationen von einer Stelle aus auch auf mechanischem Wege wohl ermöglichen. Zu den Stellwerken der Klasse I sind sodann die einfachen Signalstellwerke der Haltestellen und Blockstationen mit und ohne Abzweigungen zu zählen, bei denen alle Signale in einer Hand vereinigt sind, und von dem bedienenden Wärter nach eigenem Ermessen gehandhabt werden.

Bei den Haltepunkten ohne Streckenblockung sind Signale im Allgemeinen entbehrlich; sie können indes unter besonderen Umständen zur Deckung von Gefahrpunkten und zur Sicherung der an den Bahnsteigen haltenden Züge als Abschlufssignale in solchem Abstande von den Bahnsteigen aufgestellt werden, dafs

Abb. 1863.



Gleisplan des Stellwerksentwurfes für einen Haltepunkt.

der Schlufswagen des haltenden Zuges noch durch das Signal gedeckt wird. Der Stellwerksentwurf für einen derartigen Haltepunkt besteht hiernach in einem Gleisplane nach Art der Textabb. 1863, in dem die Lage der Bahnsteige mit dem Dienstraume und dem Aufstellungsorte des Signalstellwerkes anzudeuten ist. Der

---

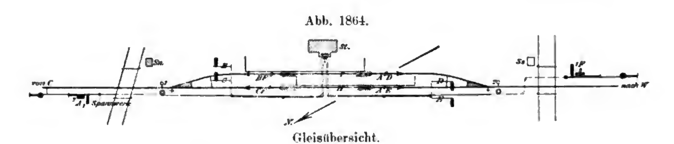
814) S. 909.

Digitized by Google

Standort der Abschlufssignale ist nach der Örtlichkeit und der Länge der verkehrenden Züge festzustellen und nebst den zugehörigen Vorsignalen und Leitungen in den Gleisplan einzutragen. Da bei zweigleisigem Betriebe keine Abhängigkeit der Signalhebel von einander erforderlich ist, und sonstige Betriebseinrichtungen, die von den Signalen abhängig zu machen sind, nicht vorkommen, so ist die Aufstellung einer Verschlufstafel für diese einfachsten Stellwerksentwürfe unnöthig. Die beiden Signalhebel können daher auch getrennt an verschiedenen Stellen des Bahnsteiges aufgestellt werden, wenn dies für die Leitungsführung oder aus sonstigen örtlichen Gründen erwünscht ist. Bei eingleisiger Bahn brauchen sich die Signalhebel beider Richtungen gegenseitig in der „Fahrt“-Stellung gleichfalls nicht auszuschliefsen, da zwei Züge aus entgegengesetzter Richtung nicht in Frage kommen.

In den Textabb. 1864, 1865 und 1866 ist der Stellwerksentwurf einer Haltestelle für eine eingleisige Bahn dargestellt, auf der Züge kreuzen und überholen. Zur Sicherung der mit Rücksicht auf die beiden Schrankenwärterposten von Hand bedienten Eingangsweichen 1 und 2 ist beiderseitig ein zweiarmiges Abschlufssignal

Abb. 1864.



Gleisübersicht.

Abb. 1865.

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge
A^1	Von C nach Gleis II
A^2	Von C nach Gleis I
D	Aus Gleis I nach W
E	Aus Gleis II nach W
F^1	Von W nach Gleis II
F^2	Von W nach Gleis I
B	Aus Gleis I nach C
C	Aus Gleis II nach C

Verschlufstafel.

Abb. 1866.

Stellwerkshebel.

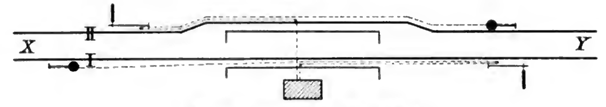
Stellwerk der Haltestelle St.

Digitized by Google

vorgesehen und die Abhängigkeit der Weichen durch in die Signalleitung eingeschaltete Riegelrollen hergestellt. Ferner sind an jedem Ende zwei Ausfahrsignale angeordnet, die die Stelle kennzeichnen, bis zu der die einfahrenden Züge höchstens vorrücken dürfen. Die gleichzeite „Fahrt“-Stellung feindlicher Signale, etwa von A^1 und F^1, A^1 und F^2, A^1 und D, mufs verhindert sein. Dieser Ausschlufs feindlicher Signale wird im vorliegenden Falle durch die Fahrstrafsenhebel hergestellt; in der Verschlufstafel (Textabb. 1865) ist dieser Verschlufs eines Signal- und Fahrstrafsen-Hebels lediglich in Folge der Stellung eines andern Signal- und Fahrstrafsen-Hebels durch Überstrichelung des betreffenden Feldes kenntlich gemacht. Das in einem Anbaue an das Stationsgebäude aufgestellte, als Hebelwerk ausgebildete Stellwerk (Textabb. 1866) enthält 8 Signalhebel, die paarweise gekuppelt sind. Durch jedes der 4 Hebelpaare werden 2 Signalarme bewegt, die entweder an dem gemeinsamen Einfahr- oder an zwei neben einander stehenden Ausfahr-Masten angebracht sind. Ferner ist Raum zur spätern Aufstellung von zwei Weichenhebeln vorgesehen, um bei Bedarf auch die Weichen 1 und 2 zur Fernbedienung durch den Stationsbeamten einrichten zu können. Die oberirdisch geführten Signalleitungen sind in Textabb. 1864 durch ausgezogene Linien von den gestrichelt dargestellten, unterirdisch geführten Leitungen unterschieden; auch sind dort die Standorte der Spannwerke, Riegel- und Ablenkrollen angegeben.

Ist Streckenblockung vorhanden, und dienen die Signale der Haltepunkte zugleich als Blocksignale, so werden die Signale nach Textabb. 1867 zweckmäfsig nicht als Abschlufssignale, sondern als Ausfahrsignale angeordnet. Die Deckung des haltenden Zuges nach rückwäts erfolgt in diesem Falle durch die Streckenblockung (S. 939), da die Streckenfreigabe zum Nachfolgen

Abb. 1867.



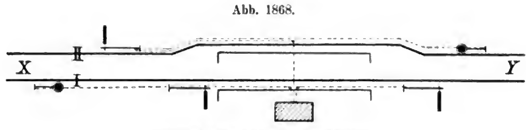
Zwischenbahnsteig ohne Signaldeckung.

eines zweiten Zuges erst vorgenommen werden kann, nachdem der erste Zug am Ausfahrsignale des Haltepunktes vorbeigefahren ist. Die Stellwerke und Blockwerke dieser Haltepunkte erhalten ebenso, wie die gewöhnlichen Blockzwischstationen für beide Richtungen mechanische und elektrische Druckknopfsperren (S. 1422).

Bei der Anordnung der Signale nach Textabb. 1867 tritt der Uebelstand auf, dafs, wenn ein auf Gleis I von X nach Y durchfahrender Zug nicht rechtzeitig vor dem Haltepunkte zum Halten gebracht werden kann, ein- und aussteigende Reisende eines am Zwischen-Bahnsteige haltenden Personenzuges der Richtung Y—X gefährdet werden. Vielfach wird daher nach Textabb. 1868 ein besonderes Signal für die Richtung X—Y vor dem Bahnsteige aufgestellt, das auf den deutschen Bahnen als Abschlufs- oder Deckungsignal mit Vorsignal versehen werden mufs. Das als Blocksignal dienende Ausfahrsignal braucht dann in der Regel kein Vorsignal zu erhalten, wenn, wie dies für die preufsischen Bahnen vorgeschrieben ist, das Abschlufssignal für durchfahrende Züge erst dann gezogen werden darf, wenn

Digitized by Google

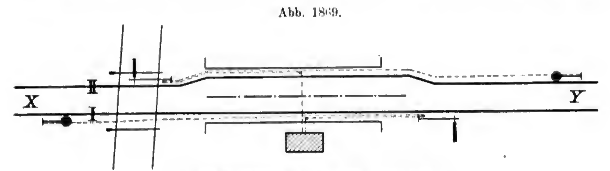
Abb. 1868.



Zwischenbahnsteig mit Signaldeckung.

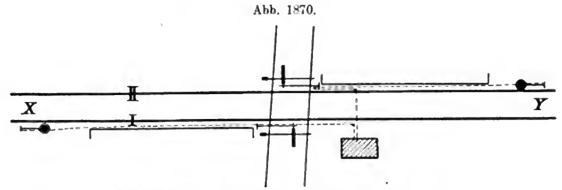
das Ausfahrsignal auf „Fahrt" gestellt ist. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift durch den Stationsbeamten wird jedoch der Werth der Streckenblockung vermindert, weil die Lokomotivführer trotz der Verpflichtung, auf jedes Signal sorgfältig zu achten, leicht geneigt sind, aus der „Fahrt"-Stellung des Abschlufssignales auch die „Fahrt"-Stellung des eigentlichen Blocksignales zu folgern. Es wäre daher angezeigt, auch für das Blocksignal ein Vorsignal, etwa in Höhe des Abschlufsmastes oder an diesem selbst aufzustellen. Bei dieser Anordnung würde sich aber eine höchst unerwünschte Signalhäufung ergeben, die die Lokomotivführer erfahrungsmäfsig verwirrt. Es empfiehlt sich daher, in solchen Fällen Aufsenbahnsteige (Textabb. 1869 und 1870) anzulegen, von denen die Reisenden nach einem Ueberwege, oder besser noch durch einen Fufsgängertunnel von einer zur andern Bahnseite

Abb. 1869.



Aufsenbahnsteige neben einem Ueberwege.

Abb. 1870.

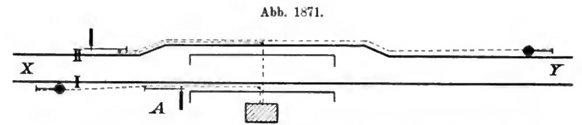


Aufsenbahnsteige zu beiden Seiten eines Ueberweges.

gelangen können. Oder man könnte die Signale auch nach Textabb. 1871 anordnen, müfste dann aber den grofsen Uebelstand mit in den Kauf nehmen, dafs ein auf dem Haltepunkte fahrplanmäfsig haltender Personenzug der Richtung X—Y vor dem noch nicht freigegebenen Blocksignale A zum Halten kommt, und dann entweder hier die Freigabe abwartet, oder auf besondern Befehl an den Bahnsteig heranfährt; zweimaliges Halten des Zuges wäre somit in beiden Fällen unvermeidbar.

Digitized by Google

Abb. 1871.



Unzweckmäfsige Signalanordnung für einen Haltepunkt mit Streckenblockung.

Bei einer solchen Anordnung müfste ferner das Blocksignal hinter dem abfahrenden Zuge auf „Fahrt“ gestellt, und der Schienenstromschliefser für die Mitwirkung des Zuges bei der Streckenfreimeldung[815]) soweit vorgeschoben werden, dafs er auch bei Abfahrt des auf dem Haltepunkte aufgestellten Zuges stets befahren würde. Eine derartige Einrichtung eines Haltepunktes kann daher nicht empfohlen werden.

Die Textabb. 1704, S. 1424, 1708, S. 1426, 1709, S. 1428 und 1715, S. 1432 zeigen einige als Kurbel- und Hebel-Werke ausgebildete Stellwerke für eine Blockstation nach der auf den preufsischen Bahnen üblichen Anordnung. Auf den nicht mit elektrischer Streckenblockung ausgerüsteten Strecken werden die Signalstellwerke in der Regel in derselben Weise eingerichtet, so dafs sie später ohne Weiteres für die Streckenblockung ergänzt werden können.

Ein Beispiel für die Stellwerksanlage einer Haltestelle mit Wagenladungsverkehr bei viertheiliger Streckenblockung ist in Textabb. 1872 bis 1874 dargestellt. Die Haltestelle Km ist als Blockzwischenstation eingerichtet, bei der nur die Signale B und C als Blocksignale mit dem Streckenblockwerke in Wechselwirkung stehen, während die Signale A und D, die die Haltestelle gegen die Strecke abschliefsen, von der Streckenblockung unabhängig sind. Daher ist für jede Richtung ein End- und ein Anfangsfeld erforderlich, die mit Gemeinschaftstasten[816]) bedient werden (Textabb. 1874). Die Bedienung der vier Signale und die Verriegelung der Weichen erfolgt durch die Station. Das Stellwerk ist als Kurbelwerk ausgebildet, und zwar werden die Signale durch einseitig bewegte Kurbeln bedient und die Weichen 2, 3a und 4 in Grundstellung verriegelt. Die Stellung der mit einer Gleissperre gekuppelten Weiche 1 ist durch eine Riegelrolle im Signaldrahtzuge B von der Signalgebung abhängig gemacht. Das Blockwerk ist auf das Kurbelwerk aufgesetzt. Die Verschlufstafel (Textabb. 1873) zeigt, dafs die Blockendfelder Ce und Be mit elektrischer, die Blockanfangsfelder Ca und Ba dagegen mit mechanischer Druckknopfsperre und Riegelstange mit Signalverschlufs versehen sind. Die Leitungen zu den Schienenstromschliefsern werden durch die umgelegten Signalhebel B und C an die elektrischen Druckknopfsperren angeschaltet. Alle Signale können gleichzeitig auf „Fahrt“ gestellt werden; da für Signal B keine Fahrstrafsensicherung vorgesehen ist, genügt ein gemeinschaftlicher Fahrstrafsenhebel a c/d. Die zwangweise festgelegte Reihenfolge der einzelnen Bedienungsvorgänge ist in der Verschlufstafel (Textabb. 1873) durch Zahlen angegeben.

Auf der Haltestelle Km können Züge mit Hülfe der Weichen 3a, 3b und 4 aus einem Hauptgleise in das andere gelangen, um in entgegengesetzter Richtung zurückzufahren, und kürzere Züge können im Gleise 3 überholt werden. Die Ausnutzung dieser Möglichkeit bietet auf Strecken mit starkem Verkehre, namentlich

---

815) S. 1433.

816) S. 1417.

Digitized by Google

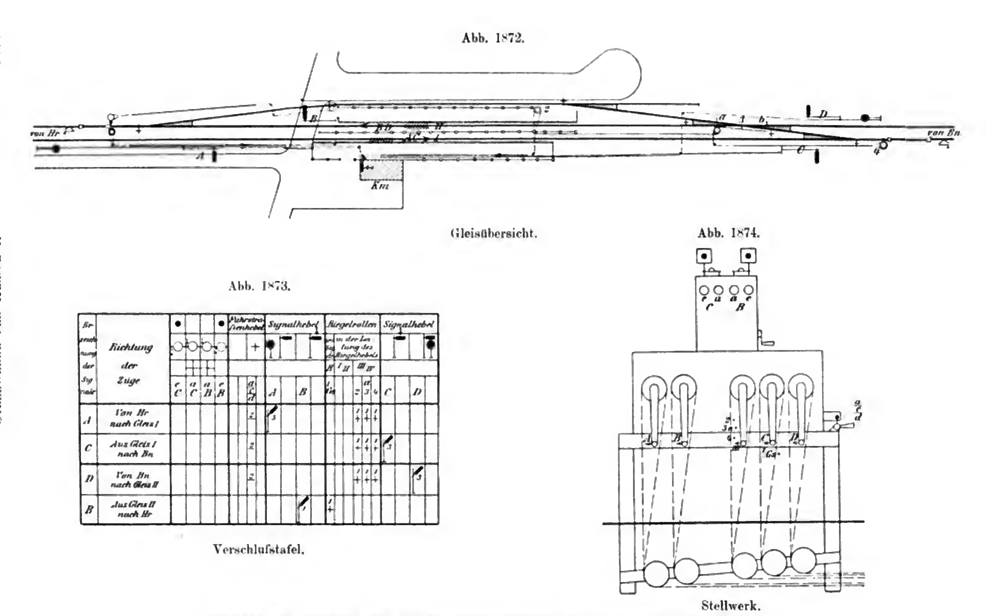


Abb. 1872. Gleisübersicht.

Abb. 1873. Verschlußstafel.

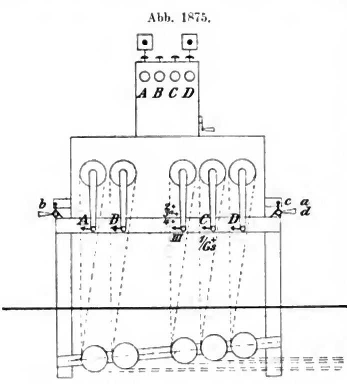
Abb. 1874. Stellwerk.

Stellwerk der Haltestelle Km mit Wagenladungsverkehr bei viertheiliger Streckenblockung.

Digitized by Google

bei Fahrten der Arbeitszüge nicht unerhebliche Vortheile. Daher werden derartige Haltestellen auch vielfach als Block-Endstationen[817]) behandelt, die Abschlufssignale A und D also in die Streckenblockung einbezogen. Diese Anordnung hat den weitern Vortheil, dafs die Strecke Hr—Km für einen nachfolgenden Zug entblockt werden kann, wenn der voraufgefahrene über das Abschlufssignal A hinausgefahren ist und auf der Haltestelle hält, während bei der Einrichtung der Haltestelle als Blockzwischenstation ein Zug von Hr erst nachfolgen kann, wenn der voraufgefahrene nach Beendigung der Verschiebebewegungen die Haltestelle verlassen hat, das heifst am Signale C vollständig vorbeigefahren ist. Bei Einrichtung der Haltestelle Km als Block-Endstation müssen die Streckenblockfelder A, B, C und D einzeln bedient (Textabb. 1875) und die Ausfahrsignale B und C mit elektrischer Armkuppelung versehen werden. Aus der Verschlufstafel (Textabb. 1876) geht hervor, dafs die Blockendfelder A und D mit elektrischer und mechanischer Druckknopfsperre, letztere ohne Signalverschlufs, die Blockanfangsfelder dagegen mit Verschlufswechsel und Hebelsperre mit Signalverschlufs ausgerüstet sind. Die Leitung

Abb. 1875.



Einrichtung der Haltestelle Km als Blockendstation

Abb. 1876.

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge	A	B	C	D	Fahrstrassenhebel b	c	a/d	Signalhebel A	B	Riegelrollen 1/Gs	2	3	4	Signalhebel C	D
A	Von Hr. nach Gleis I							2	3			+	+	+		
C	Aus Gleis I nach Bn.						2					+	+	+	3	
D	Von Bn. nach Gleis II							2				+	+	+		3
B	Von Gleis II nach Hr.					1				2	2 +					

Verschlufstafel zu Textabb. 1875.

für die elektrische Druckknopfsperre an den Streckenendfeldern A und D wird durch den umgelegten Signalhebel A oder D, die Leitung für die elektrische Armkuppelung der Ausfahrsignale B und C dagegen in der auf den preufsischen Bahnen üblichen

[817]) S. 1435.

Digitized by Google

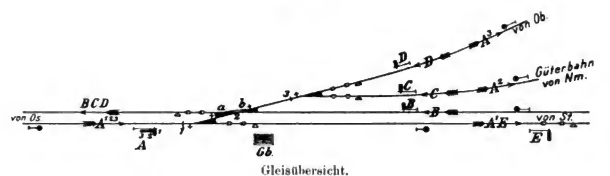
Weise durch den umgelegten Fahrstrafsenhebel b oder c an die Stromquelle angeschlossen; hierdurch wird erreicht, dafs der Stromkreis bereits vor Umlegen des Ausfahrsignalhebels geschlossen, somit der Signalarm mit dem Hebel gekuppelt ist. Da nach der Verschlufstafel die Weichenverschlüsse bei A und D gleich sind, konnte auch für diese Signale ein gemeinsamer Fahrstrafsenhebel a d vorgesehen werden, für die Fahrt C ist trotz der gleichen Weichenstellung ein besonderer Fahrstrafsenhebel angeordnet, damit der Stromkreis der elektrischen Armkuppelung für Signal C nur dann geschlossen wird, wenn dieses auf „Fahrt" gestellt werden soll.

Als weiteres Beispiel ist in Textabb. 1877, 1878 und 1879 eine Blockstation Gb mit zwei abzweigenden Bahnstrecken dargestellt, auf denen ebenso, wie auf der durchgehenden Bahn, elektrische Streckenblockung besteht. Von Os bis zum Blocksignale $A^{1}/^{2}/^{3}$ fahren die Züge nach St, Nm und Ob auf demselben Gleise, wobei es häufig vorkommt, dafs die Anschlufszüge nach Nm und Ob dem voraufgefahrenen Zuge der Hauptstrecke in kurzen Abständen folgen. Kommt in einem solchen Falle der Zug der Hauptstrecke A^{1}, weil die vorliegende Blockstrecke nach St besetzt ist, vor dem Maste $A^{1}/^{2}/^{3}$ zum Halten, so hält er auch die nachfolgenden, auf A^{2} und A^{3} nach Nm und Ob fahrenden Züge auf. Um solche Aufenthalte zu vermeiden, die bei dem eingleisigen Betriebe zwischen Gb und Nm/Ob leicht weitere Zugverspätungen verursachen, ist ein weiteres Blocksignal E mit Vorsignal um Zuglänge vor dem Grenzzeichen der Weiche 1 nach St zu angeordnet, und so zwischen A^{1} und E eine Blockstrecke gebildet. Für diese Blockstrecke, deren Anfang- und Endsignal von demselben Stellwerke aus bedient werden, ist an Stelle des sonst für jede Blockstrecke erforderlichen Anfang- und Endfeldes nur ein einziges Blockfeld, das „Gleisbesetzungsfeld" A^{1}, erforderlich, das aber zu dem Endfelde $A^{1}/^{2}/^{3}$ und dem Anfangsfelde E in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältnisse stehen muts. Hierbei mufs sowohl die Fahrt in eine besetzte Blockstrecke, als auch eine von der vorgeschriebenen Reihenfolge abweichende Blockbedienung zwangsweise ausgeschlossen sein. Die Abhängigkeit des Gleisbesetzungsfeldes A^{1} vom Endfelde $A^{1}/^{2}/^{3}$ wird durch Tastenkuppelung hergestellt, indem der Druckknopf vom Felde $A^{1}/^{2}/^{3}$ wegfällt und letzteres durch A^{1}, ebenso auch durch A^{2} und A^{3} mitgedrückt wird. Die Abhängigkeit zwischen dem Gleisbesetzungsfelde A^{1} und dem Anfangsfelde E wird durch den Schieber s (Textabb. 1880) in einfachster Weise erreicht. Er verhindert das Drücken der Blockriegelstange E so lange, als nicht A^{1} bis zum Eintreten des Verschlufswechsels gedrückt ist, erzwingt also die Sperrung der Blockstrecke A^{1}—E vor der Blockbedienung von E. Beide Felder sind so geschaltet, dafs beim Blocken von $A^{1}/A^{1}/^{2}/^{3}$, und zwar durch Bedienen der mit $A^{1}/^{2}/^{3}$ gekuppelten Taste A^{1}, die rückliegende Strecke freigegeben, Feld E indes nicht bethätigt wird. Beim Blocken von E wird A^{1} frei. Wurde $A^{1}/A^{1}/^{2}/^{3}$ geblockt, während E noch geblockt, die Freigabe von St also noch nicht eingetroffen war, so gestattet die entsprechend verbreiterte Ausklinkung e das Drücken von A^{1} bis zur tiefsten Stellung. Bei entblockter Strecke A^{1}—E und E—St bringt die Feder f den Schieber wieder in die Grundstellnng bis zum Anschlage des Knaggens a^{1} an die Blockriegelstange A^{1}.

Die Blockstation Gb ist zur Fahrstrafsenfestlegung eingerichtet, weil sonst drei Weichen Einzelsicherungen gegen vorzeitiges Umstellen erhalten müfsten. Hierbei mufsten an Stelle des sonst nöthigen gemeinsamen Schienenstromschliefsers zwischen Signal A und Weiche 1 deren drei hinter Weiche 1 und 3 angeordnet

Digitized by Google

Abb. 1877.



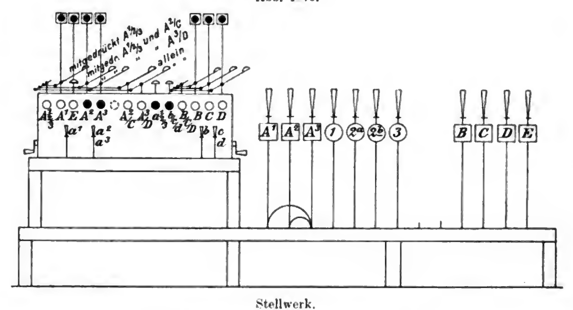
Gleisübersicht.

Abb. 1878.

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge	Signalhbl A1	A2	A3	Riegeln im Signaldrahtzuge 1	3	2	Weichenhebel 1	2a	2b	3	Signalhebel B	C	D	E	Fahrstrassenh. a	a	a	b	c	d	A1/2/3	A1	E	A2	A3	A2/C	A3/D	a1/2/3	b/c/d	B/C/D	B	C	D
A1	Von Os nach St.	3			3											1													2 ○					
E	Von Gb nach St.																																	
A2	Von Os nach Nm.		4		4			1		1	1						2												3 ○	●				
A3	Von Os nach Ob.			4	4	4		1		1								2											3 ○	●				
B	Von St nach Os.							a				3							1											2 ○				
C	Von Nm nach Os.							a	1		1		4							2										3 ○				
D	Von Ob nach Os						4	a	1					4							2									3 ○				

Verschlufstafel.

Abb. 1879.



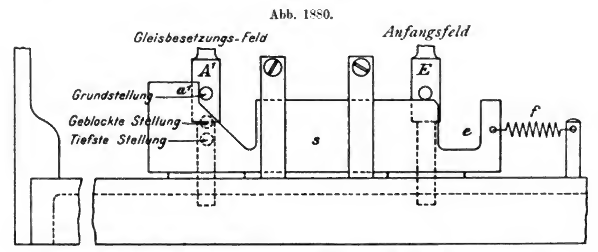
Stellwerk.

Stellwerksanlage der Gabelblockstation Gb.

Digitized by Google

werden, die indes aufser dem Fahrstrafsensperrfelde $a^1/^2/^3$ auch die elektrischen Druckknopfsperren A^1, A^2 und A^3 bethätigen. Für die elektrischen Druckknopfsperren B, C, D und das Fahrstrafsenfeld b/c/d genügt der gemeinsame Schienenstromschliefser hinter der Weiche 2a. Durch Signalhebel-Stromschliefser wird jedesmal nur die zugehörige Druckknopfsperre angeschlossen; somit kann nur das Blockfeld bedient werden, das der Zugfahrt entspricht. Bei der Anordnung der Blockfelder ist die Kuppelung so gewählt, dafs bei jeder Zugfahrt nur ein Blockfeld bedient, und an der elektrischen Druckknopfsperre zugleich angezeigt wird, welches Blockfeld der stattgehabten Zugfahrt entsprechend bedient werden mufs.

Abb. 1880.



Schieber zwischen Anfangs- und Gleisbesetzungsfeld für innere Blockstrecken.

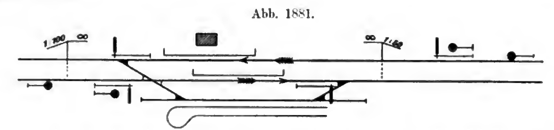
In welcher Weise die Kuppelung stattfindet, geht aus Textabb. 1879 hervor: beispielsweise wird Feld A^2/C allein bedient, bei Bedienung des Feldes A^2 wird indes $A^1/^2/^3$ und A^2/C mitgedrückt. Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dafs die Streckenanfangsfelder A^2 und A^3 bei ruhendem Zugverkehre rothe Farbe zeigen, weil auf eingleisigen Bahnen Zugfahrten ohne Annahme durch die Nachbarstation unmöglich sind. Die weifse Farbe dieser Felder erscheint erst dann, wenn die Nachbarstation den Zug annimmt, so dafs also die Feldfarbe auch hier dem für zweigleisigen Betrieb geltenden Grundsatze entspricht: „weifs“ = erlaubte Zugfahrt in eine Blockstrecke. Da die Fahrten A^2 und C nur für Güterzüge in Frage kommen, so war es möglich, Riegelhebel zu sparen und die Riegelrollen für die drei von Personenzügen spitz befahrenen Weichen in die Signaldrahtzüge einzuschalten, die Riegelrolle für Weiche 1 in $A^1/^2$, für Weiche 3 in A^3 und für Weiche 2b in D.

Die Bildung einer Blockstrecke durch das vorbeschriebene Gleisbesetzungsfeld in Verbindung mit Schieberabhängigkeit kann auch auf Bahnhöfen, Haltestellen und Haltepunkten erfolgen, deren Ein- und Ausfahrsignale von derselben Stelle aus bedient werden. Voraussetzung ist hierbei, dafs in dem zur Blockstrecke eingerichteten Gleisabschnitte Züge weder beginnen noch enden, und auch keine Verschiebezüge oder Wagen aufgestellt, noch Fahrten von Verschiebezügen ausgeführt werden; dabei ist indes unwesentlich, dafs die Züge während des Aufenthaltes in der Blockstrecke selbst Verschiebebewegungen von und nach Nebengleisen ausführen. Eine solche Anordnung erweist sich besonders zweckmäfsig zur Beschleunigung der

Digitized by Google

Zugfolge und zur Ermöglichung des Haltens auf der Station, anstatt auf einer steilen Steigungsstrecke vor dieser (Textabb. 1881). Werden dagegen die Signale von verschiedenen Stellen bedient, so sind die einzelnen Stellwerke zur Erreichung desselben Zweckes als Blockstationen oder als Blockstationen mit Abzweigung einzurichten.

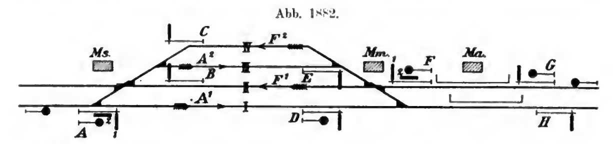
Abb. 1881.



Blockstrecken auf einer Haltestelle bei steiler Strecke vor der Station; Signalgebung von einer Stelle aus.

So würden bei der Anordnung nach Textabb. 1882 die Personenstation Ma als Blockstation, und die Signale G und H als Blocksignale einzurichten sein, während die Stellwerke Ms und Mm als Blockstationen mit Abzweigung zu behandeln wären. Treffen die für die Bildung von Blockstrecken vorstehend gegebenen Voraussetzungen auch für die Gleise III und IV zu, so können die Fahrten F^2/C und A^2/E als Fahrten nach und aus einer Blockstrecke behandelt werden. Dann würde kein Signal der in Textabb 1882 dargestellten Station elektrische Armkuppelung nöthig haben. Man erhält hierbei einen vierfelderigen Streckenblock nach

Abb. 1882.



Blockstrecken auf Bahnhofsgleisen bei Bedienung der Signale von verschiedenen Stellen aus.

Textabb. 1780, Ms und Mm je einen sechsfelderigen nach Textabb. 1779. Die Stationsblockung wäre entbehrlich, oder bei ungünstigen örtlichen Verhältnissen auf Zustimmungen zu beschränken zum Schutze der die Gleise kreuzenden Züge gegen Züge, die etwa ein Blocksignal überfahren, beispielsweise von Mm Zustimmung g an Ma, wodurch die Fahrt E ausgeschlossen würde, ferner die Zustimmung a^2 an Ms, die F^1 und F^2 ausschliefst, und die Zustimmung a^1 zum Ausschlusse von E, und von Ms an Mm die Zustimmungen f^1 zum Ausschlusse von C, und f^2 zum Ausschlusse von B; A^2 ist bereits durch die Zustimmung a^2 ausgeschlossen.

Digitized by Google

VIII. c) Stellwerke der Klasse II[818]).

Die Stellwerke der Klasse II sind verhältnismäfsig selten, da man bestrebt ist, überall da, wo die örtlichen Verhältnisse die Bedienung der beiderseitigen Signale von einem gemeinschaftlichen Stellwerke aus ermöglichen, dieses zur Ersparung von Bedienungsmannschaften bei der leitenden Dienststelle anzuordnen. Liegt das Bahnhofsgebäude indes ungünstig für den Ausblick auf die Gleise und ist an einer andern Stelle eine genügende Uebersicht zu erreichen, so kann es zweckmäfsig sein, alle Bahnhofsignale unter Sicherung der zugehörigen Fahrstrafsen von einem gemeinschaftlichen, an geeignetem Orte errichteten Stellwerke aus zu bedienen, und letzteres von der leitenden Dienststelle in mechanische oder elektrische Abhängigkeit zu bringen. In derartigen Fällen ist aber zu prüfen, ob es nicht zweckmäfsiger ist, die leitende Stelle in das Stellwerk zu verlegen.

Bei Stellwerken der Klasse II erstreckt sich der Blockverschlufs gewöhnlich nur auf die Einfahrsignale, da alle zwischen den Signalen selbst erforderlichen Abhängigkeiten bereits durch den Stellwerksverschlufs gegeben sind. Im Uebrigen sind die Einzelheiten dieselben, wie bei den Stellwerken der Klasse I, dieserhalb kann auf die Textabb. 1554 bis 1556, S. 1312 bis 1314, verwiesen werden.

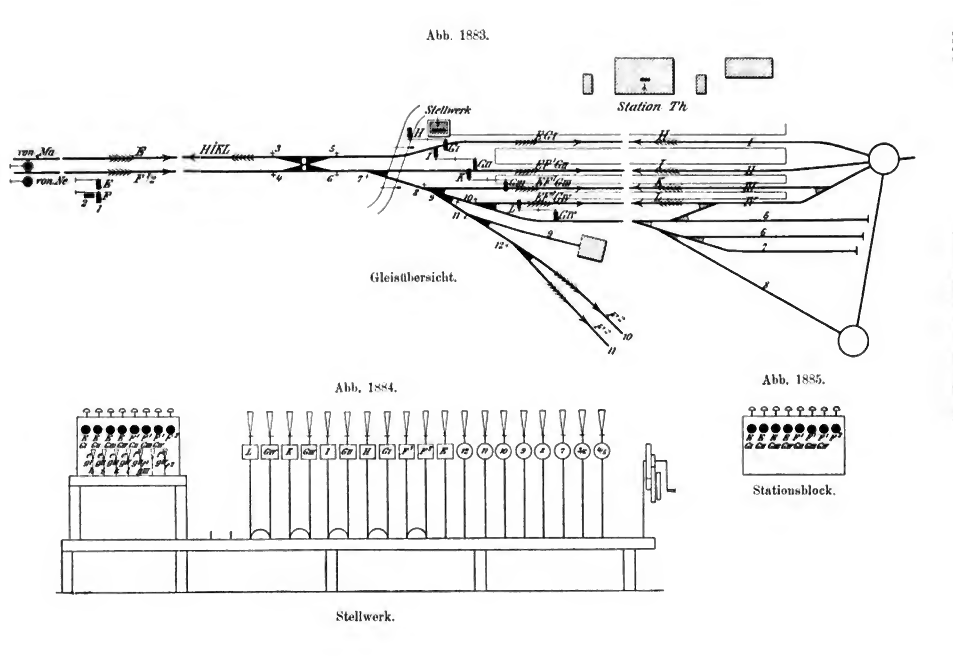
Als Beispiel eines Stellwerkes der Klasse II ist in den Textabb. 1883 bis 1886 die Sicherung einer Kopfstation Th dargestellt, bei der die zahlreichen Einfahrwege durch Wegesignalarme an den Ausfahrmasten gekennzeichnet sind. Diese Wegesignale könnten indes auch weggelassen werden, da für alle Einfahrwege annähernd gleiche Verhältnisse vorliegen, und alle Züge mit ermäfsigter Geschwindigkeit gleichweit vorfahren. Für die Bediensteten der Station sind die Wegesignale nicht nöthig, da alle Ein- und Ausfahrten von der Station erlaubt werden, erstere durch Blockauftrag, letztere durch Fernsprechen, und da Verschiebebewegungen in den Hauptgleisen ohne Zustimmung der Station und des Stellwerkswärters nicht vorgenommen werden dürfen. Die Streckenblockung, die Sicherung der Weichen gegen vorzeitiges Umstellen und die Verriegelung der von Personenzügen spitz befahrenen Weichen sind weggelassen, weil es sich um den Bahnhof einer Nebenbahn handelt. Die Signal- und Weichenbedienung durch den Fahrdienstleiter konnte nicht in Frage kommen, weil die Weichen und Signale von der Station zu weit entfernt liegen, und der Stationsbeamte sich bei Ein- und Ausfahrt der Züge auf dem Bahnsteige aufhalten mufs. Die Lage des Stellwerkes wurde aufserdem bedingt durch den mit Schranken versehenen verkehrsreichen Überweg, für den bei Handbedienung der Weichen oder anderer Lage des Stellwerkes ein Wärterposten hätte eingerichtet werden müssen.

Ein weiteres Beispiel eines Bahnhofes der Klasse II zeigt der in Textabb. 1887 bis 1890 dargestellte Zwischenbahnhof, der gleichfalls an einer Nebenbahn liegt, und der einfachen Verhältnisse wegen ohne Ausfahrsignale gelassen werden konnte. Bei Handbedienung der Weichen wäre auf jedem Bahnhofsende ein Posten erforderlich gewesen, daher wurde durch die gewählte Anordnung ein Weichensteller erspart. Bei Errichtung des Stellwerkes auf dem Bahnsteige würde die Übersicht über die Weichen 13 bis 17 unzureichend gewesen sein, daher war der Standort in der Mitte des Bahnhofes der geeignetste. Da sechs Einfahrwege aus drei verschiedenen Richtungen in Frage kommen, so war die Stationsblockung der Einfahrsignale erforderlich.

818) S. 909.

Digitized by Google

Abb. 1883.



Gleisübersicht.

Abb. 1884.

Stellwerk.

Abb. 1885.

Stationsblock.

Digitized by Google

Stellwerk — Abb. 1886. — Station Th.

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge	E GI	E GII	E GIII	E GIV	F¹ GII	F¹ GIII	F¹ GIV	F²	Fahrstraßenhebel	Signalhebel (gezogen)	Weichenhebel
E GI	Von Ma nach Gl. I	(1)○	●	●	●					2 + + + + + + +	H (shaded), GI 3, E 4	+a +a
E GII	Von Ma nach Gl. II	●	(1)○	●	●	●	●	●	●	+ + 3 + + + + + + + ; + +	I (shaded), GII 4, E 5	2 2
E GIII	Von Ma nach Gl. III	●	●	(1)○	●	●	●	●	●	+ + + + 3 + + + + + ; + +	K (shaded), GIII 4, E 5	+ + 2
E GIV	Von Ma nach Gl. IV	●	●	●	(1)○	●	●	●	●	+ + + + + + 3 + + + ; + +	L (shaded), GIV 4, E 5	+ + 2 + 2
F¹ GII	Von Ne nach Gl. II		●	●	●	(1)○	●	●	●	+ + + + + + + 3 + ; + +	GII 4, F¹ 5	2 +a +a
F¹ GIII	Von Ne nach Gl. III		●	●	●	●	(1)○	●	●	+ + + + + + + + 2 ; + +	GIII 3, F¹ 5	+ + +a +a
F¹ GIV	Von Ne nach Gl. IV		●	●	●	●	●	(1)○	●	+ + + + + + + + + ; 3 +	GIV 4, F¹ 5	+ + 2 + +a +a
F²	Von Ne nach Gl. 10/11		●	●	●	●	●	●	(1)○	+ + + + + + + + ; + 2	F² 4	+ 2 2 + +a +a
H	Nach Ma aus Gl. I									+ 1 + + + + + +	GI (shaded), H 2	+a +a
I	Nach Ma aus Gl. II									+ + + 2 + + + + + + ; + +	GII (shaded), I 3	1 1
K	Nach Ma aus Gl. III									+ + + + + 2 + + + + ; + +	GIII (shaded), K 3	+ + 1
L	Nach Ma aus Gl. IV									+ + + + + + + + 2 + + ; + +	GIV (shaded), L 3	+ + 1 + 1

Fahrstraßenhebel: e gI h, e gII i, e gIII k, e gIV l, f¹f¹ gII gIII, f¹f² gIV. Signalhebel: L, GIV, K, GIII, I, GII, H, GI, F¹, F², E. Weichenhebel: 12, 11, 10, 9, 8, 7, 3/6, 4/5. Schranke.

Station Th.

E GI	E GII	E GIII	E GIV	F¹ GII	F¹ GIII	F¹ GIV	F²
1○	●	●	●				
●	1○	●	●	●	●	●	●
●	●	1○	●	●	●	●	●
●	●	●	1○	●	●	●	●
	●	●	●	1○	●	●	●
	●	●	●	●	1○	●	●
	●	●	●	●	●	1○	●
	●	●	●	●	●	●	1○

Verschlufstafel.

Stellwerksanordnung der Klasse II auf der Kopfstation Th.

Digitized by Google

Abb. 1887.

Gleisübersicht.

Abb. 1888.

Station

Bezeichnung der Signale	Richtung der Züge	A^1	A^2	B^1	B^2	C^1	C^2
		●	●	●	●	●	●
A^1	Von Eh nach Gl. III	1 ○	●	●	●	●	●
A^2	Von Eh nach Gl. IV	●	1 ○	●	●	●	●
B^1	Von We nach Gl. I	●	●	1 ○	●	●	●
B^2	Von We nach Gl. III	●	●	●	1 ○	●	●
C^1	Von Kü nach Gl. I	●	●	●	●	1 ○	●
C^2	Von Kü nach Gl. III	●	●	●	●	●	1 ○

Stellwerk

A^1	A^2	B^1	B^2	C^1	C^2	Fahrstraßenhebel a^1	a^2	b^1	b^2	c^1	c^2	Signalhebel A^1	A^2	B^1	B^2
●	●	●	●	●	●	+		+		+					
(1) ○	●	●	●	●	●	2	+	+	+	+	+	3			
●	(1) ○	●	●	●	●	+	3	+	+	+	+		4		
●	●	(1) ○	●	●	●	+	+	2	+	+	+			3	
●	●	●	(1) ○	●	●	+	+	+	3	+	+				4
●	●	●	●	(1) ○	●	+	+	+	+	2	+				
●	●	●	●	●	(1) ○	+	+	+	+	+	3				

Weichenhebel		1	2	3	4	5			6a b	9a	10	12	13	14	15	16	17	·	·	·	Signalhebel C^1	C^2
		+ a	+	+		+			+ a													
			2	2 a	+																	
		+		+ a					+ a			+										
		2	2 a	2		+			+ a													
									+ a			+				+	+				3	
						+			+ a					+	+		2					4



Verschlußtafel.

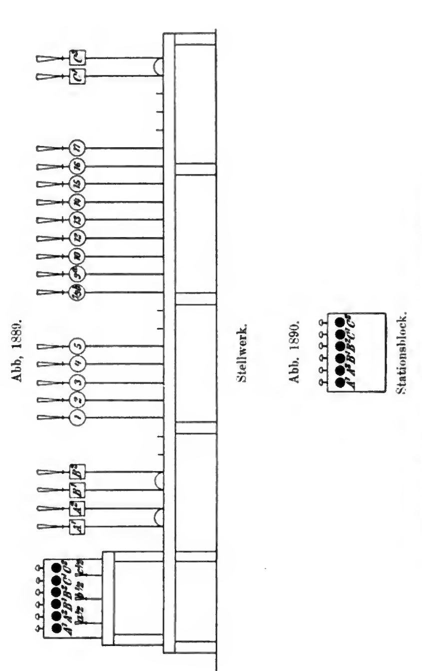


Abb. 1889. Stellwerk.

Abb. 1890. Stationsblock.

Stellwerk der Klasse II, Zwischenstation einer Nebenbahn.

VIII. d) Stellwerke der Klassen III und IV[819]).

Die Mehrzahl der abhängigen Stellwerke gehört den Klassen III und IV an. Sie finden sich auf den Bahnhöfen mit zwei oder mehreren getrennt von einander angeordneten Stellwerken, die durch das Blockwerk der Station in die erforderliche Abhängigkeit gebracht werden. Hierbei werden durch den Freigabeblock nicht allein, wie bei den abhängigen Stellwerken der Klasse II, die geblockten Signalhebel unbefugter Benutzung entzogen, sondern es wird auch der gegenseitige Signalausschlufs feindlicher Fahrrichtungen innerhalb verschiedener Stellwerke, sowie deren Zustimmung unter einander für die durch mehrere Stellwerksbezirke fahrenden Züge hergestellt. Im Übrigen ist die Anordnung der Freigabeblockfelder dieselbe, wie bei den Stellwerken der Klasse II. Für die Sicherung der Weichen gegen vorzeitiges Umstellen überwiegt bei den Stellwerken der Klassen III und IV die Anordnung besonderer Fahrstrafsen-Festlegefelder, die in der Regel für die einfahrenden Züge von der Freigabestelle, oder einem in der Nähe der Einfahrt befindlichen Posten aus, und für die Ausfahrten durch den Zug selbst mittels Schienenstromschliefser aufgelöst werden (Tafel XVI). Bei einfachen Betriebsverhältnissen innerhalb der einzelnen Stellwerksbezirke finden aber auch oft Einzelsicherungen der Weichen zweckdienliche Verwendung.

Bei dem auf Tafel XVIII dargestellten Beispiele ist an jedem Ende des Bahnhofes Na ein Stellwerk vorgesehen, von dem aus die Weichen und Signale durch doppelten Drahtzug mit Hebeln und Kurbeln bedient werden, und bei denen die elektrischen Blockwerke über den Signalkurbeln angeordnet sind. Ein- und Ausfahrsignale liegen unter Blockverschlufs der Station, und in jedem Wärterblocke ist aufser dem Streckenanfangs- und Endfelde je ein Fahrstrafsen-Festlegefeld, $a^1/_2$ und $f^1/_2$, für die Einfahrten angeordnet, denen zwei ebenso bezeichnete Auflösefelder im Stationsblockwerke entsprechen. Die Festlegung der Ausfahrstrafsen erfolgt durch je ein Gleichstromblockfeld, b c und d/e, und die Auflösung durch Befahren eines Schienenstromschliefsers. Für die Einfahrt F^1, die sich auch bei „Halt“-Stellung des Ausfahrsignales C bis in den Weichenbezirk des Stellwerkes NW erstrecken kann, ist eine Zustimmung f^1 vorgesehen, durch die die hierfür in Frage kommenden Weichen im Stellwerke NW (Abb. 2, Taf. XVIII) vor der Blockfreigabe F^1 festgelegt werden.

Um zu erzwingen, dafs eine von der Station freigegebene Einfahrt A^1, A^2, F^1 oder F^2 vom Stellwerkswärter nur einmal für den bestimmten Zug und nicht etwa noch für einen nachfolgenden benutzt wird, ist je ein Signalverschlufsfeld $A^1/_2$ und $F^1/_2$ angeordnet und durch Gemeinschaftstaste mit dem zugehörigen Endfelde $A^1/_2$ und $F^1/_2$ gekuppelt[820]). Das Signalverschlufsfeld, beispielsweise $A^1/_2$, legt den Signalhebel in der „Halt“stellung fest, wenn die rückliegende Blockstrecke nach Einfahrt des Zuges zur Ermöglichung der Nachfolge eines zweiten freigegeben, also das Endfeld $A^1/_2$ bedient wird. Hierbei wird dem Stellwerkswärter vorgeschrieben, dafs zuerst die Blockstrecke freigegeben und darauf die von der Station ertheilte Signalerlaubnis zurückgegeben wird. Wegen der Tastenkuppelung werden dabei Endfeld und Signalverschlufsfeld gleichzeitig bedient, der

819) S. 909.
820) S. 1436.

Digitized by Google

Signalhebel somit durch das Signalverschlufsfeld in „Halt“stellung festgelegt. Dieser Verschlufs ist nur ein vorübergehender; er wird später durch die Bedienung des Signalfeldes A^1 oder A^2, also durch die bei Rückgabe der Signalerlaubnis[821]) an die Station eintretende Blockfestlegung des Einfahrsignalhebels ersetzt. Jedoch darf kein Zwang bestehen, die Blockbedienung in dieser vorgeschriebenen Reihenfolge vorzunehmen, da es beispielsweise bei einem Widerrufe der Signalerlaubnis möglich sein mufs, das Signalfeld A^1 zu blocken, ohne vorher das End- und Signalverschlufsfeld $A^1/_2$ zu bedienen. Anderseits darf auch nicht auf jede Abhängigkeit zwischen der Stationsblockung und dem Signalverschlufsfelde verzichtet werden, denn sonst würde der Signalhebel bei einer versehentlichen Blockbedienung in umgekehrter Reihenfolge beim Eingange der nächsten Signalfreigabe durch die Station noch durch das Signalverschlufsfeld festgelegt, die Signalgebung somit ausgeschlossen sein. Wenn nun auch diese Sperrung leicht beseitigt werden kann, indem die Signalerlaubnis an die Station zurückgegeben und von dieser auf's Neue ertheilt wird, so ist doch der hiermit verbundene Zeitverlust meist recht unerwünscht. Es ist daher die Anordnung so getroffen, dafs durch Rückgabe der Signalerlaubnis die Leitung des Signalverschlufsfeldes unterbrochen wird. War daher die Signalerlaubnis aus irgend einem Grunde schon vor der Entblockung der rückliegenden Strecke zurückgegeben, so erhält bei Bedienung des mit dem Signalverschlufsfelde gekuppelten Endfeldes nur das letztere Strom, und das Signalverschlufsfeld behält seine Grundstellung, bleibt also entblockt, trotz des Drückens der zugehörigen Gemeinschaftstaste. Hierbei ist indes Erfordernis, dafs die Hülfsklinke des Signalverschlufsfeldes, die nach S. 1347 und 1348 bei unvollständiger Verwandelung der Farbscheibe die Weiterbedienung des Blockfeldes ohne Eingriff ermöglicht, beim Niederdrücken der Blocktaste ohne Stromgebung auf dem Blockrechen eine Rast findet, daher in die Klinke der Blockstange nicht einfallen kann und so ermöglicht, dafs die nach dem Drücken wieder losgelassene Taste in die Grundstellung zurückkehrt. Die Hülfsklinke des Endfeldes dagegen darf diese Rast am Rechen nicht finden, sondern mufs beim Drücken sofort einfallen, weil sonst nach Drücken und versehentlichem Wiederloslassen der Blocktaste ohne Stromgebung die mechanische und elektrische Druckknopfsperre die Weiterbedienung des Endfeldes verhindern und einen Eingriff in die Sperren erforderlich machen würden[822]).

Das Signalverschlufsfeld erhält die regelmäfsige Sperrstange und wirkt auf die mechanische Druckknopfsperre der Einfahrsignalhebel; das Endfeld dagegen erhält elektrische Druckknopfsperre und die Sperrstange fällt fort, um zu verhüten, dafs die Signalgebung von der rechtzeitigen Vormeldung des Zuges abhängig gemacht und der Zug bei verspäteter Blockbedienung aufgehalten wird[823]). Die Spiegelfelder im Stationsblockwerke zeigen an, ob das zugehörige Anfangsfeld im Stellwerke geblockt oder entblockt ist.

Die auf Tafel XIX dargestellte Stellwerksanlage ist im Allgemeinen gleichartig eingerichtet, doch sind sogenannte „gerade“ Signalhebel, Doppelsteller, verwendet und das Blockwerk ist seitlich auf einem besondern Untersatze angeordnet. (Abb. 3 und 5 Taf. XIX.)

---

[821]) S. 1435.

[822]) S. 1420 und ff.

[823]) S. 1435 und 1436.

Digitized by Google

Eine ähnliche Stellwerksanlage veranschaulicht Tafel XX, bei der ebenfalls zwei Stellwerke vorhanden sind, die für die Signalbedienung aber Hebel mit zweiseitiger Bewegung haben, und bei denen die Blockwerke wie im vorigen Beispiele auf besonderen Untersätzen neben den Signalhebeln angeordnet sind (Abb. 3 und 5, Taf. XX).

Zur Fahrstrafsenfesthaltung sind im Stellwerke Bn Blockfelder wie in Tafel XIX, im Stellwerke Bs hingegen Einzelsicherungen vorgesehen, und zwar für die zum Verschieben nicht benutzte Weiche 16 ein Zeitverschlufs, für die zum Verschieben gebrauchten Weichen 17 und 18 am Ende der Einfahrstrafsen angeordnete Hubschienen, die von besonderen Hebeln in dem Stellwerke Bs bedient, und bei jedem Umlegen der Hebel gehoben und gesenkt werden. Hubschienen- und Fahrstrafsenhebel sind in die S. 1405 beschriebene Abhängigkeit gebracht, so dafs die Ruhestellung des Fahrstrafsenhebels nur hergestellt werden kann, wenn sich kein Fahrzeug mehr auf der abhängigen Hubschiene befindet. Als Ergänzung hierzu ist noch die S. 1379 erwähnte Fahrstrafsenfesthaltung nach Nienhagen mittels der Freigabefelder hergestellt, bei der die in der gezogenen Lage selbstthätig festgelegten Fahrstrafsenhebel erst durch die Rückgabe der Signalerlaubnis, die wieder nur mit Zustimmung der Freigabestelle vorgenommen werden kann, zur Rückwärtsbewegung frei werden. Der Stationsblock ist im vorliegenden Falle auf ein Kurbelwerk aufgesetzt, durch das die Weichen 12 und 15 und die Gleissperre III von der Signalgebung abhängig gemacht sind.

Eine Sicherungsanlage der Klasse III, bei der die Weichen der einen Bahnhofseite vom Stellwerke aus gestellt, die der andern nur verriegelt werden, ist auf Tafel XXI dargestellt. Hier liegen nur die Einfahrsignale unter Blockverschlufs der Station, aufserdem sind für die Ein- und Durchfahrten auf den Hauptgleisen Zustimmungsfelder a^1/d und b/f^1 vorgesehen, die mit den Feldern A^1 und F^1 im Stationsblockwerke in Verbindung stehen und im Stellwerke erst geblockt werden müssen, bevor A^1 oder F^1 von der Station aus frei gegeben werden kann. Während für gewöhnlich die Zustimmungsfelder nur die abhängigen Fahrstrafsenhebel in der gezogenen Stellung festlegen, sind sie hier nach Art der Fahrstrafsen-Festlegefelder zugleich von dem Signalhebel der Ausfahrt abhängig gemacht, der erst nach der Blockung des Zustimmungsfeldes umgelegt werden kann. Die Festlegung der Fahrstrafse durch den Zustimmungsblock mufs daher für jeden auf Signal D oder B ausfahrenden Zug vorgenommen, und ihre Auflösung von dem Stationsblocke abgewartet werden, bevor eine Aenderung in der Weichenlage vorgenommen werden kann. Die Eingangsweiche 2a ist aufserdem durch Zeitverschlufs gegen vorzeitiges Umstellen gesichert, und die gegen die Spitze befahrenen, von Hand gestellten Weichen des Riegelwerkes sind, wie die Stellwerksweichen, mit Spitzenverschlufs versehen[824]), wodurch die Weichenzungen bei etwa eintretender vorzeitiger Entriegelung in ihrer Lage unmittelbar festgehalten werden.

Eine Sicherungsanlage der Klasse IV veranschaulicht die auf Tafel XXII dargestellte, der vorhergehenden ähnliche Stellwerksanordnung, bei der jedoch die Bedienung der Signale für die eine Bahnhofseite unmittelbar von der betriebsleitenden Stelle, vom Stationstellwerke aus erfolgt. Das dort aufgestellte Kurbelwerk dient wie zuvor aufser zur Signalbedienung auch zur Verriegelung der

[824]) S. 1325.

Digitized by Google

abhängigen Weichen und zugleich als Untersatz für das Blockwerk, von dem aus die Signale der andern Bahnhofseite, soweit erforderlich, unter Blockverschlufs gehalten werden. Die Zahl der Freigabefelder wird daher gegenüber der vorherbehandelten Anordnung nach Klasse III entsprechend verringert. Bei gröfseren Bahnhofsanlagen ist die Verlegung eines der Signalstellwerke unmittelbar an die Abfertigungstelle der Züge in der Regel nicht ausführbar, wenn der Fahrdienstleiter das Stellwerk selbst bedienen soll; in den Fällen jedoch, in denen wegen der Schnelligkeit der Zugfolge und wegen des Umfanges des Freigabeblockwerkes ein besonderer Beamter zu dessen Bedienung erforderlich wird, erscheint es zweckmäfsig, die Freigabestelle für die Signale von der Zugabfertigungstelle zu trennen und in eines der Stellwerke zu verlegen. Die Mitwirkung der Zugabfertigungstelle bei der Signalgebung kann sich hierbei auf Zustimmungen zur Gleisbesetzung beschränken, während die Abhängigkeiten im Befehlstellwerke hergestellt werden. Beim Zusammenlaufe mehrerer Bahnlinien wird hierbei naturgemäfs dasjenige Stellwerk als Befehlstellwerk einzurichten sein, das nicht nur den überwiegend gröfsern Theil der Bahnsofsignale in sich vereinigt, sondern auch seiner Lage nach den besten Ueberblick über den Bahnhof ermöglicht und im Schwerpunkte des Verschiebeverkehres liegt. Die Stellwerksanlagen der Klasse IV möchten daher auch bei gröfseren Bahnhofsanlagen nicht allein wegen der wesentlichen Ersparnis an Freigabefeldern, sondern auch zur Vereinfachung des Betriebes mehr als bisher zur Verwendung zu empfehlen sein. Ein ausgeführtes Beispiel ist auf Tafel XXIII dargestellt. Hierbei werden die Weichen vom Befehlstellwerke Dc nicht nur verriegelt, sondern auch gestellt. Ein weiteres Beispiel ist in dem folgenden Abschnitte bei den Stellwerken mit Wegesignalen behandelt.

VIII. e) Stellwerke mit Wegesignalen und die Einrichtung der Abhängigkeiten zwischen Wege- und Hauptsignalen.

Bei den Stellwerken mit Wegesignalen (Textabb. 986, S. 898 und 987, S. 899) sind die Wegesignalhebel mit den Hebeln der Abschlufssignale derart in Abhängigkeit zu bringen, dafs erst nach „Fahrt"-Stellung eines Wegesignales das zugehörige Abschlufssignal auf „Fahrt" gestellt werden kann. Auch soll für gewöhnlich schon beim Ziehen des Wegesignales die ganze Fahrstrafse festgelegt und eine Aenderung in der Weichenlage erst möglich sein, nachdem beide Signale wieder auf „Halt" gestellt sind. Dabei sind bei Bahnhöfen die für Zugfahrten in Frage kommenden Streckenendfelder auf die Hebel der Abschlufssignale zu beziehen, während die Freigabefelder auf die Fahrstrafsenhebel der Wegesignale einwirken. In den seltenen Fällen, in denen auf Blockstationen mit Abzweigung Wegesignale nöthig werden, bezeichnen Abschlufs- und Wegesignal Streckenende und Streckenanfang; das Endfeld wirkt daher auf den Abschlufssignalhebel und das Anfangsfeld auf den Wegesignalhebel. Anfang- und Endfeld müssen hierbei von einander abhängig sein.

Digitized by Google

Als Beispiel ist auf Tafel XXIV die Stellwerksanlage am Eingange eines gröfsern Bahnhofes dargestellt, bei dem vier verschiedene Einfahrwege durch Signale kenntlich zu machen sind, da es aus örtlichen Gründen nicht angängig war, alle Einfahrwege am Maste G zu kennzeichnen, etwa G^1 in Gleis I^a, G^2 in Gleis II^a oder IV^a, G^3 in Gleis III^a. Zu dem Zwecke sind die vier Wegesignale H, J, K, L neben den zugehörigen Einfahrgleisen aufgestellt, während das Abschlufssignal einarmig eingerichtet ist[825]. Zum Verschlusse der vier Fahrstrafsen sind im Stellwerke zwei Fahrstrafsenhebel mit je zweiseitiger Bewegung angeordnet, auf die der Blockverschlufs einwirkt, und die in umgelegter Stellung den zugehörigen Wegesignalhebel entriegeln. Daher kann das zugehörige Wegesignal nach erfolgter Freigabe und entsprechendem Verschlusse der abhängigen Weichen auf „Fahrt" gestellt werden, wodurch zugleich der Hebel für das Abschlufssignal G zum Umlegen aufgeschlossen wird. Bei dem gewöhnlichen Gegenseitigkeitsverschlusse würde sich hierbei die Verriegelung des Wegesignales in der „Fahrt"-Stellung durch das gezogene Abschlufssignal ergeben, so dafs also rückwärts erst das letztere auf „Halt" gestellt sein müfste, bevor das Wegesignal zurückgelegt werden könnte. Zur Vermeidung von Betriebsgefährdungen mufs aber ein auf „Fahrt" stehendes Wegesignal im Bedarfsfalle sofort auf „Halt" gestellt werden können; daher sind die Abhängigkeiten zwischen Wege- und Hauptsignal so einzurichten, dafs die verlangte Reihenfolge der Handhabungen zwar für die Bewegung nach der „Fahrt"-Stellung hin zwangläufig festgelegt ist, rückwärts dagegen das Wegesignal auch vor dem Hauptsignale auf „Halt" gestellt werden kann.

Ein solcher Wegesignalverschlufs für beliebig viele auf dasselbe Abschlufssignal A bezogene Wegesignale C^1, C^2, C^3 nach der Ausführung von Zimmermann und Buchloh ist in Textabb. 1891 dargestellt. Die Handfalle des Hebels für das gemeinschaftliche Abschlufssignal A ist an eine Langwelle a mit dem Verschlufsstifte b angeschlossen, der in der Ruhelage durch einen Verschlufsstein c auf der Querwelle eines der abhängigen Wegesignalhebel C^3 gegen Drehen so festgelegt ist, dafs der Hebel des Abschlufssignales nicht ausgeklinkt werden kann. Verschlufsstein c ist lose auf seine Querwelle d gesetzt und wird durch die Feder e in seiner Ruhelage festgehalten. Beim Ausklinken des Wegesignalhebels C^3, dessen Handfalle f an seine Querwelle d fest angeschlossen ist, legt sich die Kurbel g auf den Stift h des Verschlufssteines c, so dafs der Verschlufsstein c durch die beim Umlegen des Wegesignalhebels eintretende weitere Drehung der Querwelle mitgenommen, und die Langwelle a zur Drehung freigegeben wird. Der Hebel des Abschlufssignales A kann also erst nach Ziehen des Wegesignalhebels ausgeklinkt und umgelegt werden. Dagegen kann die Ruhelage zuerst an dem einen oder andern Hebel nach Belieben hergestellt werden. Geschieht dies an dem Wegesignalhebel, während sich der Hebel des Abschlufssignales noch in gezogener Stellung befindet, so geht die Kurbel g in die gezeichnete Ruhelage zurück, während der Verschlufsstein c durch den davor liegenden Stift b der Langwelle noch in seiner umgelegten Stellung mit angespannter Feder e verbleibt. Die Ruhelage von c wird dann durch die Federspannung nach „Halt"-Stellung des Abschlufssignales und unter dessen erneuter Festlegung herbeigeführt. Die gleiche Ausrüstung wie C^3 erhalten alle weiteren, auf dasselbe Abschlufssignal bezogenen

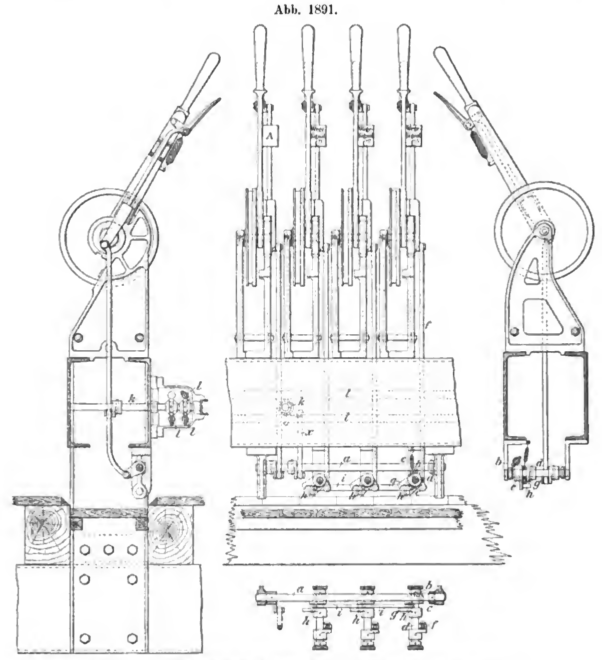
---

[825]) Ein zweiarmiges Abschlufssignal wäre zweckmäfsiger gewesen. Vgl. S. 899.

Digitized by Google

Wegesignale C¹, C², auf deren Querwellen jedoch nur der untere kurbelartige Theil des Verschlufssteines mit dem Stifte h lose aufgesetzt wird. Alle diese losen Kurbeln sind unter sich und mit dem Verschlufssteine c durch Lasche i verbunden, so dafs beim Umlegen eines jeden Wegesignalhebels dieselbe Bewegung auf den gemeinschaftlichen Verschlufsstein übertragen und hierdurch die Langwelle des gemeinschaftlichen Abschlufssignales zur Drehung aufgeschlossen wird. Durch

Abb. 1891.



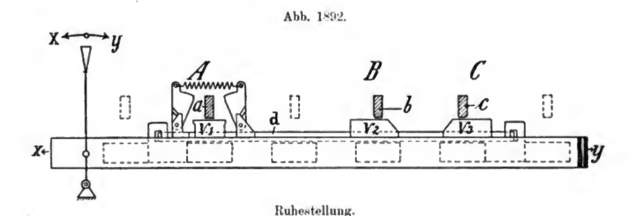
Mafsstab 1 : 15. Wegesignal-Verschlufs, Zimmermann und Buchloh.

die mit dem Hebel A mittels der Kurbel x verbundene Querwelle k werden aufserdem die gewöhnlichen Verschlufslangwellen l der Wegesignale bei gezogenem Abschlufssignale gegen Drehen festgelegt. Die jeweilig gezogene Fahrstrafse bleibt daher, auch wenn das Wegesignal bereits auf „Halt“ gestellt ist, so lange gesperrt, bis auch das gemeinschaftliche Abschlufssignal in die Ruhelage zurückgebracht ist.

Digitized by Google

Ein gleicher Wegesignalverschlufs nach der Ausführung von Jüdel und Co. ist in den Textabb. 1892 bis 1897 für den einfachern Fall dargestellt, dafs zwei Wegesignale mit einem Abschlufsignale in Verbindung zu bringen sind. Die Verschlufsstücke v_1, v_2, v_3 sitzen hierbei nicht, wie sonst üblich, in der Fahrstrafsenschubstange, sondern an einem in dieser verschiebbar gelagerten Schieber d, der um 15 mm nach rechts und links bewegt werden kann. In der Ruhestellung des Fahrstrafsenhebels (Textabb. 1892) verschliefsen die Verschlufsstücke v die Signalhebel A, B, C durch Untertreten unter die zugehörigen Sperrbalken a, b, c; bei eingestellter Fahrstrafse, beispielsweise x (Textabb. 1893), ist der Wegesignalhebel B frei, der Einfahrsignalhebel A aber noch so lange verschlossen, bis der Schieber d durch Umstellen des Wegesignalhebels, dessen Sperrbalken b das Verschlufsstück v_2

Abb. 1892.

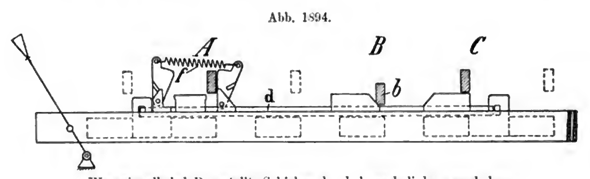


Ruhestellung.

Abb. 1893.

hrstrafsenhebel nach Richtung x gestellt, Schieber d zwangsweise nach links mitgenommen.

Abb. 1894.



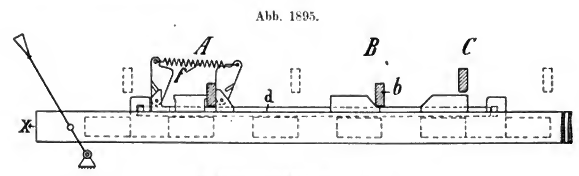
Wegesignalhebel B gestellt, Schieber durch b nach links verschoben.

Wegesignal-Verschlufs, Jüdel und Co.; zwei Wegesignale

Digitized by Google

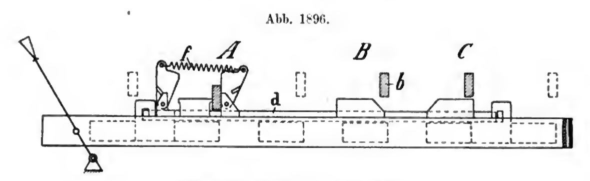
mittels der schrägen Fläche verschiebt, nach links verschoben und dadurch das Verschlufsstück v_1 des Einfahrsignalhebels vollständig beseitigt ist. Durch die Schieberbewegung wird eine Feder f gespannt, die nach Rückstellen der Signalhebel den Schieber wieder in die Ruhestellung zurückbringt. Diese einzelnen Vorgänge sind aus den Textabb. 1892 bis 1897 ersichtlich. Nach der in Textabb. 1895 dargestellten Handhabung folgt entweder diejenige nach Textabb. 1896 oder nach Textabb. 1897, also können Wege- und Einfahrsignal in beliebiger Reihenfolge zurückgenommen werden. Sind Wege- und Einfahr-Signalhebel auf „Halt" gestellt, so springt der Schieber d in die Stellung der Textabb. 1893 zurück, dadurch den Einfahrsignalhebel verschliefsend. Wird dann der Fahrstrafsenhebel x zurückgelegt, so tritt die Ruhestellung wieder ein.

Abb. 1895.



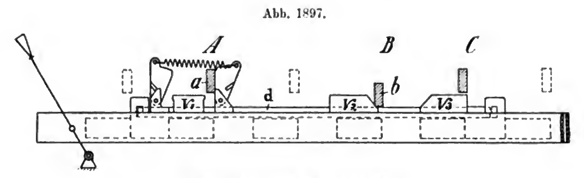
Einfahr-Signalhebel A gestellt.

Abb. 1896.



Wege-Signalhebel B zurückgestellt.

Abb. 1897.

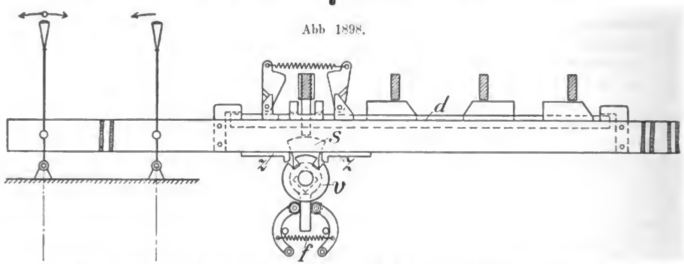


Einfahr-Signalhebel A zurückgestellt.

sind mit einem Abschlufs-Signale zu verbinden.

Kommen mehr als zwei Wegesignale für ein Einfahrsignal in Frage, so erhält jede zugehörige Fahrstrafsenschubstange einen Schieber d mit den entsprechenden Verschlufsstücken v für Einfahr- und Wege-Signalhebel. In der Ruhestellung der Fahrstrafsenhebel wird hierbei der Einfahrsignalhebel von den auf dem Schieber d sitzenden Verschlufsstücken nicht gesperrt; letztere sind jedoch derart ausgebildet, dafs sie den Einfahrsignalhebel bei eingestellter Fahrstrafse so

Abb. 1898.



Wegesignal-Verschlufs für mehr als zwei zu einem Einfahrsignale gehörende Wegesignale.

Abb. 1899.

Querschnitt zu Textabb. 1898.

Abb. 1900.

Wegesignal-Verschlufs aufgeboben.

Digitized by Google

lange verschliesen, bis der Schieber d durch Stellen des zugehörigen Wegesignales verschoben ist (Textabb 1898 bis 1900). Der Ruheverschlufs des Einfahrsignalhebels, der beim Einstellen jeder zugehörigen Fahrstrafse beseitigt werden mufs, und dementsprechend als Gruppenverschlufs auszubilden ist, besteht aus einem drehbaren Bogenstücke s, das in seiner Mittelstellung den Einfahrsignalhebel durch Untertreten unter den Sperrbalken in bekannter Weise sperrt (Textabb. 1898 und 1899). Das Bogenstück s ist auf einer unterhalb des Schubstangenkastens gelagerten Welle w befestigt, die beim Einstellen jeder der in Frage kommenden Fahrstrafsen um einen bestimmten Winkel nach links oder nach rechts gedreht wird. Die Drehung der Welle w und damit die Aufhebung des Verschlusses für den Einfahrsignalhebel erfolgt durch Zusammenarbeiten der an den Schubstangen sitzenden Zahnstücke z mit dem auf der Welle w befestigten Schaltrade v. Die Mittelstellung des Bogenstückes s wird durch die Federeinrichtung f gesichert. Beim Einstellen eines der Fahrstrafsenhebel wird also der Ruheverschlufs des Einfahrsignalhebels aufgehoben und gleichzeitig durch Schieber d ein neuer Verschlufs eingeführt, der so lange bestehen bleibt, bis das zugehörige Wegesignal auf „Fahrt“ gestellt ist. Gleiche Mittel werden auch angewandt, wenn bei der Vereinigung mehrerer Bahnstrecken einzelne Wegesignale mit mehreren Abschlufssignalen in die verlangten Abhängigkeiten zu bringen sind. Da in solchem Falle die Wegesignale Gruppenverschlüsse erhalten, so müssen die zugehörigen Verschlufsstücke auf den Schiebern d so ausgebildet werden, dafs sie die Wegesignalhebel in der Ruhestellung der Fahrstrafsenhebel nicht verschliefsen. Jede der in Frage kommenden Fahrstrafsen-Schubstangen hat einen Schieber d mit Verschlufsstücken, durch die beim Stellen des Wegesignales auf „Fahrt“ jedesmal derjenige Schieber verschoben wird, dessen zugehörige Fahrstrafsen-Schubstange eingestellt ist.

Bei der Ausführung von Zimmermann und Buchloh wird in gleichem Falle jedes auf eine Gruppe von Abschlufssignalen bezogene Wegesignal an eine von der Handfalle bewegte Langwelle angeschlossen, die gegenüber jedem abhängig zu machenden Abschlufssignale mit dem beschriebenen federnden Verschlufssteine c (Textabb. 1891) versehen ist. Durch die Anordnung von Querwellen mit Verschlufsstiften an den Handfallen der Hebel für die Abschlufssignale wird daher in gleicher Weise, wie vorher, die Abhängigkeit hergestellt, dafs die zugehörigen Abschlufssignale erst nach erfolgter „Fahrt“-Stellung des gemeinsamen Wegesignales zum Umlegen ausgeklinkt werden können, während die Herstellung der „Halt“-Signale in beliebiger Reihenfolge vorgenommen werden kann. Soll hierbei der Grundsatz festgehalten werden, dafs die ganze Fahrstrafse schon beim Ziehen des Wegesignales festgelegt ist und an keinem ihrer Theile eine Aenderung vorgenommen werden kann, bevor Abschlufssignal und Wegesignal wieder auf „Halt“ gestellt sind, so sind für jedes Gruppenwegesignal so viele Fahrstrafsenhebel anzuordnen, wie abhängige Abschlufssignale vorhanden und demgemäfs verschiedene Fahrstrafsen schon beim Ziehen des Wegesignales festzulegen sind. Jeder dieser Fahrstrafsenhebel, der in gewöhnlicher Weise die abhängigen Weichenhebel seiner Fahrstrafse festlegt, öffnet zugleich durch einen Steuerungshebel den zugehörigen Abschlufssignalhebel, und alle Fahrstrafsenhebel derselben Gruppe ermöglichen zugleich mittels des schon auf S. 1592 erwähnten gemeinschaftlichen Schiebers, dafs das zugehörige Wegesignal auf „Fahrt“ gestellt werden kann. Geschieht dies, so bewirkt die beschriebene Wegesignalabhängigkeit zwar gleichzeitig das Oeffnen der Handfallen aller abhängigen Ab-

Digitized by Google

schlufs-Signalhebel, umgelegt werden kann aber nur der der Fahrstrafse entsprechende, zuvor durch den Steuerungshebel ebenfalls geöffnete Signalhebel, während die übrigen festgelegt bleiben.

Die Durchführung dieses Grundsatzes ergiebt jedoch bei einer Reihe von Wegesignalen, die von mehreren Abschlufssignalen abhängig zu machen sind, eine grofse Anhäufung von Fahrstrafsenhebeln und Freigabefeldern. So würden im Beispiele Tafel XXV, Abb. 2, wo alle acht Wegesignale o, p, q, r, s, t, u und v auf die drei Abschlufssignale G^2, H^2 und J zu beziehen sind, $3 \times 8 = 24$ von einander verschiedene Fahrstrafsen mit ebenso vielen Fahrstrafsenhebeln und Freigabefeldern nöthig sein. Zur Vereinfachung dieser umfangreichen Verschlufseinrichtungen sind die 24 Fahrstrafsen in zwei Theile zerlegt, wovon jeweilig der eine unter den Verschlufs der Wegesignale, und der andere unter den Verschlufs des zugehörigen Abschlufssignales gelegt ist. Die Zahl der Fahrstrafsen, oder der Mittel zu ihrer Festlegung beschränkt sich hierbei auf acht in der Einfahrrichtung hinter der Weiche 223 beginnende Fahrstrafsen-Abschnitte o, p, q, r, s, t, u und v und auf drei vom Abschlufssignale bis zur Weiche 223 einschliefslich reichende Abschnitte G^2, H^2 und J, zu deren Blockverschlufs zusammen nur elf Felder mit den aus Tafel XXV, Abb. 1 ersichtlichen Fahrstrafsenhebeln erforderlich werden. Die Freigabe erfolgt regelmäfsig an zwei Feldern für je ein Wegesignal und ein Hauptsignal, und durch die zwischen beiden bestehende Wegesignalabhängigkeit wird die Reihenfolge der Signalbewegungen für die Einstellung auf „Fahrt“ in derselben Weise festgelegt, wie bei ungetheilter Fahrstrafse. Für die Rückwärtsbewegung bleibt es allerdings möglich, nach Herstellung des „Halt“-Signales am Abschlufsmaste schon Aenderungen an dem zugehörigen Fahrstrafsentheile vorzunehmen, während das Wegesignal noch auf „Fahrt“ steht; damit aber hierdurch keine Betriebsgefährdungen herbeigeführt werden können, wirken die Fahrstrafsen-Festlegefelder $g^1/_2$, $h^1/_2$ und i auf die Fahrstrafsenhebel der Einfahrsignale und aufserdem ist durch eine Folgeabhängigkeit zwischen den Fahrstrafsenhebeln der Wegesignale und der zugehörigen Hauptsignale die Abhängigkeit hergestellt, dafs auch nach Herbeiführung der „Halt“-Stellung an beiden Signalen immer erst der Theilfahrstrafsenhebel G^2, H^2 oder J auf Ruhe gestellt und die Fahrstrafse aufgelöst sein mufs, bevor die Wegesignalfahrstrafse zur Aenderung frei wird.

Ein weiterer Fall von Wegesignal-Abhängigkeit, bei dem die Wegesignale und Abschlufssignale von verschiedenen Stellwerken aus gestellt werden, ist nach einer ausgeführten Sicherungsanlage in Textabb. 1901 veranschaulicht. Die Abschlufssignale $A^1/_2$, $B^1/_2$ und $C^1/_2$ werden vom Stellwerke Wt, die Wegesignale K, L und M vom Stellwerke Mt bedient; letzteres ist mit dem Freigabeblocke für die von den Stellwerken Wt und Ot bedienten Signale ausgestattet, die ganze Anordnung entspricht somit einer Sicherungsanlage der Klasse IV. Die im Stellwerke Mt bedienten Ausfahrsignale Q, $R^1/_2$ und S sind durch Zustimmung von den Signalen D, E und F im Stellwerke Wt abhängig gemacht. Die Abhängigkeit ist so getroffen, dafs K, $L^1/_2$ und M zuerst auf „Fahrt“ gestellt sein müssen, bevor unter Blockverschlufs der Fahrstrafsen k, $l^1/_2$ und m die Signalhebel C^1, B^1 und A^1 freigegeben werden können; ebenso müssen D, E und F zuerst auf „Fahrt“ gestellt sein, bevor die Signalhebel R^1, Q/R_2 und S durch die Zustimmungen r^1, q/r_2 und s freigegeben werden können.

Digitized by Google

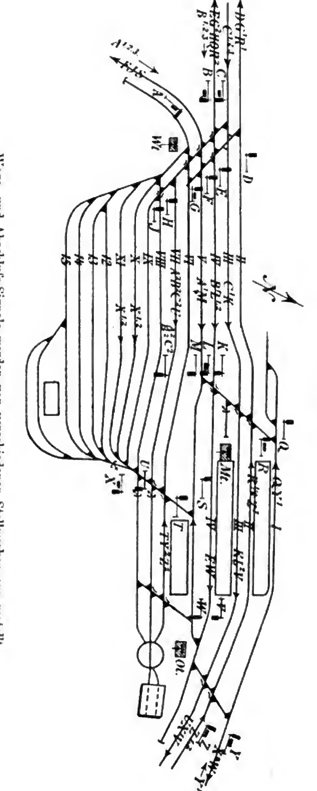
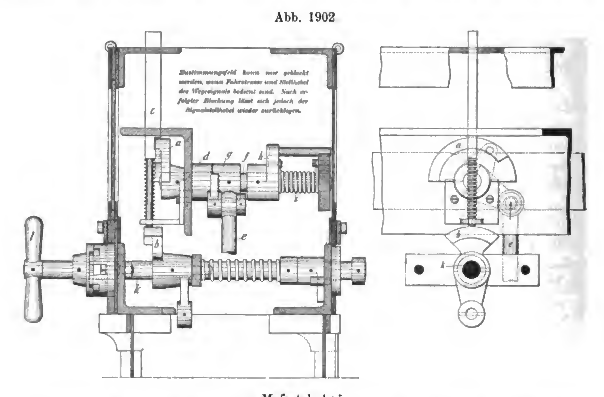


Abb. 1901.

Wege- und Abschlufs-Signale werden von verschiedenen Stellwerken aus gestellt.

Diese Abhängigkeit, durch die die Zwangläufigkeit der Reihenfolge für die Bewegung auf „Fahrt“ hergestellt ist, ohne dafs das Wegesignal auf „Fahrt“ festgelegt wird, wird nach der Ausführung von Zimmmermann und Buchloh in folgender Weise hergestellt (Textabb. 1902). Das Verschlufsstück a des Freigabehebels ist in derselben Weise mittels der Stange e an die Falle des Signalhebels angeschlossen, wie es beim Fahrstrafsen-Festlegefelde (Textabb. 1625) beschrieben ist, während b auf der Welle k des Fahrstrafsenknebels l befestigt ist. Die Bedienung des abhängigen Blockfeldes durch Herunterdrücken der Verschlufsstange c kann daher erst vorgenommen werden, nachdem b und a entsprechend gedreht sind. b wird gedreht beim Einstellen des Fahrstrafsenhebels unter Verriegelung der abhängigen

Abb. 1902



Mafsstab 1 : 5

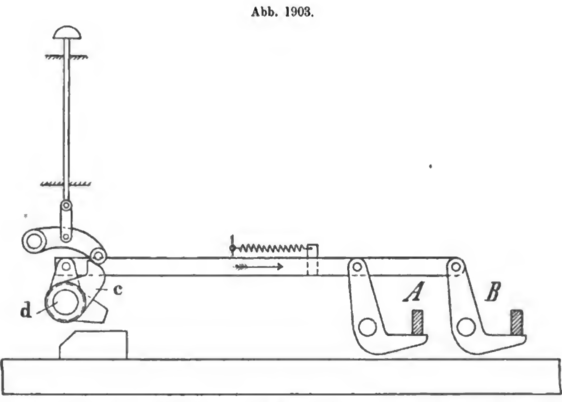
Mechanische Einrichtung zur blockelektrischen Zustimmung für Wegesignal-Abhängigkeit zwischen zwei Stellwerken, Zimmermann und Buchloh.

Weichen, während a beim Ziehen des Wegesignalhebels die Bewegung der Verschlufsstange c nach abwärts freigiebt, wobei die Stange e in der Pfeilrichtung nach oben geht. Die mit e verbundeue Kurbel d ist lose auf die Welle f geschoben und nimmt bei der Aufwärtsbewegung von e durch ihren Ansatz den Stellring g mit, der ebenso wie a und h mit der Welle f verbohrt ist; mit der Drehung von a wird zugleich die Feder i gespannt. Bei der demnächstigen Blockung wird b in der gezogenen Stellung so festgelegt, dafs eine Aenderung der Fahrstrafse erst nach der Blockfreigabe voigenommen werden kann. Veschlufstück a wird zwar ebenfalls in der gezogenen Stellung festgelegt, jedoch so, dafs der Signalhebel wieder auf „Halt“ gestellt werden kann, weil der hierbei eintretenden Abwärtsbewegung der Stange e kein Hindernis entgegensteht. Das Verschlufsstück a bleibt jedoch unter dem Einflusse der gespannten Feder i, die die Welle f mit a, g und h erst wieder in die Ruhelage zurückbringt, sobald die Verschlufsstange c bei der Zurückgebung der Blockung in die Höhe geht.

Digitized by Google

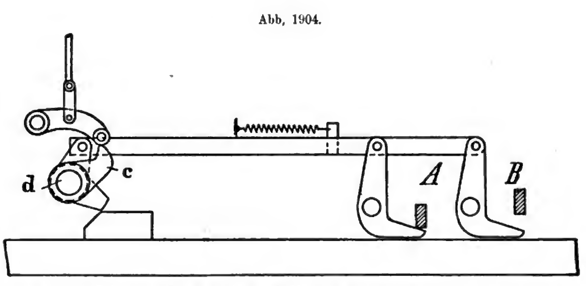
Textabb. 1903 und 1904 zeigen die entsprechende Ausführung von M. Jüdel und Co. In Textabb. 1903 sind die Sperrbalken der Signalhebel A und B in der Ruhelage dargestellt. Das Blockfeld ist durch den auf der Blockwelle d sitzenden Daumenhebel c verschlossen. Erst wenn nach Textabb. 1904 der Hebel A oder B gestellt ist, wird das Blockfeld zum Drücken, also zum Verschliefsen der Fahrstrafse frei. Auch bei geblocktem Felde lassen sich die Signalhebel jederzeit zurücknehmen.

Abb. 1903.



Wegesignal-Abhängigkeit für Stellung der Wege- und Abschlufs-Signale von verschiedenen Stellwerken aus, Jüdel und Co.

Abb, 1904.



Wegesignal-Abhängigkeit für Stellung der Wege- und Abschlufs-Signale von verschiedenen Stellwerken aus, Jüdel und Co.

Digitized by Google

Auf die vorbeschriebene Abhängigkeit zwischen Haupt- und Wegesignale hätte in dem in Textabb. 1901 dargestellten Beispiele verzichtet werden können, wenn, wie in vielen ähnlichen Fällen geschehen, nur die Fahrstrafse von der Signalgebung im Nachbarstellwerke abhängig gemacht würde. Wie hierdurch die ganze Sicherungsanlage ohne Nachtheil für die Betriebsicherheit vereinfacht wird, geht aus dem Beispiele Textabb. 1905 hervor, dem der in Textabb. 1901 dargestelle Bahnhof zu Grunde gelegt ist.

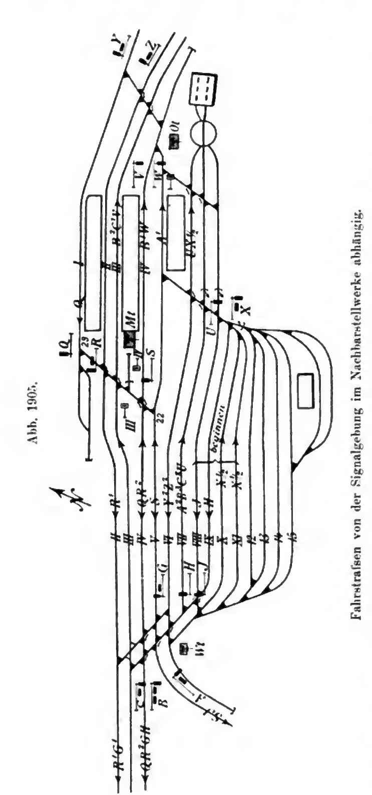


Abb. 1905.

Fahrstrafsen von der Signalgebung im Nachbarstellwerke abhängig.

Da die Züge R^1, $Q R^2$ und S ausnahmslos den Stellwerkbezirk Wt durchfahren, ohne anzuhalten, und hierbei durch Schutzweichenstellung gegen jede Zug- und Verschiebefahrt gesichert sind, so ist es angängig, die Signale Q, $R^1/_2$ und S als Ausfahrsignale auszubilden, und auf die Signale D, E und F zu verzichten. Die Signale Q, $R^1/_2$ und S können hierbei zur Vereinfachung der Streckenblockung vom Stellwerke Wt aus bedient und durch Zustimmung von dem Fahrstrafsenverschlusse in Mt abhängig gemacht werden. Die Einfahrten $A^1/_2$, $B^1/^2/^3$ und $C^1/_2$ sind dadurch ausreichend gesichert, dafs die Fahrstrafsen a^1, b^1, b^2, c^1 und $a^2/b^3/c^2$ durch Blockfreigabe der einzelnen Signalhebel im Stellwerke Mt festgelegt werden. Ein weiterer Schutz ist im Allgemeinen entbehrlich, da der Wärter im Stellwerke Mt verpflichtet ist, vor Freigabe der Signalhebel $A^1/_2$, $B^1/^2/^3$ und $C^1/_2$ rechtzeitig feindliche Verschiebefahrten zu verbieten und zu prüfen, ob das Gleis frei ist. Zu weiterer Erhöhung der Betriebsicherheit kann man, wie auf den preufsischen Bahnhöfen neuerdings vielfach mit Vortheil geschieht, die Gleisabschnitte, aus denen Verschiebefahrten die ein- und ausfahrenden

Digitized by Google

Züge gefährden könnten, wo also Schutzweichen- oder Gleissperrensicherung zwar erwünscht, aber nicht leicht möglich ist, durch fern bediente Stockscheiben, Signal 6[a] der deutschen Signalordnung, absperren. Im vorliegenden Beispiele ist, das Freisein des Einfahrgleises selbst vorausgesetzt, nur eine Gefährdung der Züge B^2 durch Verschiebefahrten auf Gleis III von links und aus Gleis IV von rechts her denkbar. Daher ist je ein Signal 6[a] aufgestellt, das die feindlichen Verschiebefahrten so lange verbietet, wie Signal B^2 gezogen ist. Der Hebel dieser 6[a]-Signale ist wie ein Weichenhebel bei „Halt"-Signal B frei beweglich, er ermöglicht also jederzeit die Absperrung der Gleise III und IV, kann somit auch zum Schutze jeder andern Zug- oder Verschiebefahrt durch die Weichenstraſse 22/29 benutzt werden, während die Wegesignale erst in dem Augenblicke die feindlichen Bewegungen durch ein sichtbares Zeichen verbieten, in dem die Zugfahrt selbste rlaubt werden soll. Ein Vorzug der 6[a]-Signale vor den vielfach auch üblichen Zugankündigern besteht darin, daſs es ein in der Signalordnung vorgesehenes Signal ist, und als ein unmittelbares Fahrverbot gilt.

Digitized by Google

D. IX. Schlufsbetrachtung.

IX. a) Einleitung.

Seit dem etwa sechs Jahre zurückliegenden Beginne dieses Werkes sind an dem im ersten und zweiten Theile beschriebenen Zubehöre der Stellwerksanlagen Verbesserungen theils durch den Wettbewerb der Signal-Bauanstalten, theils in Folge behördlicher Vorschriften vorgenommen, durch die indes das Wesen und die Anordnung der Stellwerke im Ganzen keine grundsätzliche Aenderung erfahren hat, wenn man nicht die bei den Kraftstellwerken behandelte erhebliche Verminderung der Hebelzahl und Zusammenfassung der verschiedensten Signal- und Weichenbewegungen in einzelnen Hebeln für eine solche gelten lassen will.

Soweit neue Gesichtspunkte für die Anordnung der deutschen Sicherungsanlagen inzwischen mafsgebend geworden sind, sind die hierzu gehörigen Einrichtungen nach Möglichkeit in den zweiten und vornehmlich in den vorliegenden dritten Teil an geeigneter Stelle aufgenommen worden. Hierüber möge zum Schlusse ein allgemeiner Ueberblick gegeben werden, zugleich mit einem Ausblicke auf die Mittel, die geeignet scheinen, die Leistungsfähigkeit der Stellwerksanlagen den Anforderungen anzupassen, welche die immer gröfser werdende Dichtigkeit und Schnelligkeit des Verkehres in gesteigertem Mafse stellen wird.

IX. b) Mechanische Stellwerke.

Als Vervollkommnungen der mechanischen Stellwerke sind besonders die allgemeine Durchführung des Verschlusses der Fahrstrafsen während der Durchfahrt der Züge und die immer häufiger werdende Anwendung elektrischer Einrichtungen zu erwähnen; namentlich hat die Mitwirkung der Züge immer gröfsere Ausdehnung erfahren. Bei den Stellwerken selbst kommt hierbei hauptsächlich die Auflösung der verschlossenen Fahrstrafse durch den Zug in Betracht, deren Anwendung besonders bei Ausfahrten, für deren Auflösung kein Bediensteter zur Verfügung steht, in rasch wachsender Verbreitung begriffen ist. Seltener sind die Fälle, wo auch die Freigabe der Fahrten in die Stationsgleise seitens des Stationsbeamten durch Stromschlufseinrichtungen von dem thatsächlichen Freisein dieser Gleise selbstthätig abhängig gemacht wird. Es bleibt also vorläufig nach wie vor Aufgabe des Fahrdienstleiters und des Signalwärters, sich vor der Zulassung einer Zugfahrt von dem Zustande der Gleise durch den Augenschein zu überzeugen. Aehnliche Verbesserungen sind auch bei den Streckenblock-

Digitized by Google

einrichtungen zur Einführung gelangt: auch hier ist die Mitwirkung der Züge auf den verkehrsreicheren Strecken allgemein zur Durchführung gekommen, und zwar sowohl in dem Sinne, dafs die Freigabe einer Blockstrecke nach rückwärts von der thatsächlichen Ausfahrt des Zuges aus der Blockstrecke abhängig gemacht wird, als auch darin, dafs die Anfangsignale der Streckenblocklinien selbstthätig durch den Zug in die „Halt“-Lage gebracht werden. Jede einzelne Blockstrecke in ihrer ganzen Länge gegen die Nachbarstrecken stromdicht abzusondern, stöfst aber, namentlich bei Strecken mit eisernen Schwellen, auf grofse Schwierigkeiten. Deshalb mufs der Wärter auch bei Mitwirkung der Züge stets sein Augenmerk darauf richten, ob der Zug mit dem Schlufswagen durchgefahren ist. Denn auch die vielen Versuche, das Schlufszeichen des Zuges zur Abgabe der Meldungen zu verwenden, haben bis jetzt zu keinem brauchbaren Ergebnisse geführt. Die endgültige Lösung dieser Frage wird wohl erst dann erfolgen, wenn auch für die Güterzüge die selbstthätige Bremsung eingeführt ist, da sich dann eine Zugtrennung auf freier Strecke den Zug- und Lokomotivmannschaften selbst sicher anzeigt, also die Beobachtung des Zugschlusses durch den Blockwärter nicht mehr von erheblicher Bedeutung ist.

Lebhafte Erörterungen betreffen weiter bei den mechanischen Stellwerken, wenigstens in Preufsen, die thunlichste Beseitigung der schädlichen Wirkungen der Drahtseilbrüche und die Schaffung einer Gewähr für sichere Uebereinstimmung der Stellung der Signalarme mit der Stellung der Signalhebel. Der erste Punkt ist um so wichtiger geworden, als durch die zur Sicherung der Gleichmäfsigkeit der Bewegungsübertragungen vorgenommene allgemeine Einführung von Spannwerken in jede, auch die kleinste Leitung, stets eine Kraft bereit ist, die die Weiche bei etwaigem Drahtbruche umzustellen sucht. Man ist daher einerseits gezwungen, Einrichtungen zur Verhinderung des selbstthätigen Umstellens der Weichen bei Drahtbruch einzuführen, anderseits mufs man die bei Drahtbruch eintretende, selbstthätige Bewegung des Spannwerkes so auf die Signalarme einwirken lassen, dafs sie sich zum Schlusse dieser Bewegung in der „Halt“-Lage befinden. Da aber die Erfahrung gezeigt hat, dafs es noch keine unbedingt zuverlässigen Bewegungsperren giebt, so war es nothwendig, die von Personenzügen spitz befahrenen, fernbedienten Weichen durch besondere Sicherheits-Verriegelungen in den Drahtzügen noch besonders zu sichern, wodurch allerdings wieder neue Schwierigkeiten bei den Drahtleitungen für die Signale eintreten.

Bei den Signalleitungen besteht die Möglichkeit, dafs die bei Drahtbruch eintretende Bewegung in Folge unzureichender Zugkraft des Spannwerkes oder durch Verhängen des nachschleppenden, gerissenen Drahtes vor dem Eintritte der gefahrlosen Grenzstellung unterbrochen wird. Eine Betriebsgefährdung könnte hierdurch dann herbeigeführt werden, wenn bei einem Drahtbruche in der „Halt“-Stellung des Signales die theilweise eintretende Abwickelung ein Fahrsignal herstellt. Wenn auch ein Drahtbruch der ruhenden Signalleitungen zu den Seltenheiten gehört, und das Zusammentreffen eines solchen Vorfalles mit einem Versagen des Spannwerkes und der gleichzeitigen Anwesenheit eines Zuges, der das zufällig auftretende Fahrsignal befolgt, unwahrscheinlich ist, so ist doch bei der grofsen Zahl der täglichen Signalbedienungen die Möglichkeit eines solchen Zusammentreffens nicht ganz ausgeschlossen. Eine Sicherung hiergegen läfst sich durch Ausrüstung aller Signale mit der elektrischen Signalarmkuppelung erreichen. Bei

Digitized by Google

dieser sind die Signalarme für die Dauer ihrer Haltstellung von den mechanischen Stelleitungen abgelöst[826]), so dafs auch ein Drahtbruch in der Ruhelage keinen Einflufs auf die Stellung der Signale ausüben kann. Als Ergänzung läfst sich hiermit die Einrichtung verbinden, dafs der Kuppelstrom nach dem Signale zugleich zur Ueberwachung der Weichenlage benutzt wird mit derselben Wirkung, wie die für die spitz befahrenen Weichen vorgeschriebenen besonderen Sicherheitsverriegelungen.

Die oft recht langen Signalleitungen belasten die Stellhebel stark, und die neben den erforderlichen Umlenkungen häufig eingeschalteten Riegelrollen erschweren vielfach den Gang der Stellhebel. Dieser Uebelstand wird sich noch vermehren, wenn die Vorsignale wegen weitern Wachsens der Zuggeschwindigkeit noch weiter hinaus gerückt werden müssen. Wenn sich der Signalantrieb festsetzt, oder der Signalarm sich an seiner Drehachse klemmt oder festfriert, so kommt es vor, dafs der durchhängende Draht beim Ziehen des Signalhebels ausgereckt und der Signalhebel trotz des Spannwerkes gezogen wird, ohne dafs der Signalarm dem Signalhebel folgt. Dies verursacht allerdings nur eine Betriebsverzögerung. Wenn aber umgekehrt der Signalarm auf dem Wege von „Fahrt" nach „Halt" aus irgend einem Grunde festgehalten wird, so kann es vorkommen, dafs der Signalhebel in die „Halt"-Stellung zurückgeht, der Signalarm aber vollständig oder theilweise in der „Fahrt"-Stellung bleibt. Dagegen schützt auch nicht, dafs der Signalhebel in einem solchen Falle mit gröfserer Anstrengung zurückgelegt werden mufs, als bei ordnungsmäfsigem Zustande der Signaleinrichtug. Es ist daher vorgeschlagen, die Signalhebel ähnlich, wie die Weichenhebel (Textabb. 1285), mit einer Ausschervorrichtung zu versehen, die den Hebel bei gröfserm Widerstande in der Signalleitung sperrt. Dies würde jedoch die für Signalhebel besonders erwünschte Einfachheit in der Einrichtung und Wirkungsweise benachtheiligen und aus diesem Grunde leicht andere Unzuträglichkeiten mit sich bringen. Zweckmäfsiger erscheint es daher, bei den Signalleitungen für einen möglichst grofsen Leitungsweg von mindestens 500 mm mit ausgedehnten Leerläufen am Anfange und Schlusse der Bewegung und für eine thunlichst unmittelbare, unnachgiebige Verbindung zwischen der Stellvorrichtung am Maste und den Signalarmen zu sorgen. Besteht diese Verbindung am Maste aus einem besondern, der Einwirkung des Spannwerkes entzogenen Drahtleitungstücke, so sollte dies mindestens denselben Stellweg erhalten, wie der gespannte Drahtzug. An derartig ausgerüsteten Signalen werden sich bei einigermafsen ausreichender Unterhaltung Unterschiede in der Hebel- und Signalstellung nicht bemerkbar machen.

Meist liegt auch eine Versäumnis in der gewöhnlichen Unterhaltung vor, wenn bei Leitungsbrüchen die gefahrlose Grenzstellung eines Signales zeitweise nicht herbeigeführt wird. Die Zugkraft eines und desselben Spannwerkes kann eben nur einem bestimmten Widerstande in der Bewegung der zugehörigen Leitung und des angeschlossenen Signales angepafst werden. Wächst dieser Widerstand in Folge mangelnder Unterhaltung in unzulässiger Weise, so ist auch das unverändert gebliebene Spannwerk nicht mehr im Stande, die selbstthätige Bewegung der Leitung und des Signales bis zu der gefahrlosen Grenzstellung im Falle eines Drahtbruches durch seine eigene Zugkraft herbeizuführen.

[826]) S. 1461.

Digitized by Google

Immerhin aber erscheint es geboten, eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit der mechanischen Signalstellvorrichtungen anzustreben, und daher ist der Vorschlag beachtenswert, die mit Vorscheiben versehenen Abschlufssignale, wie bei den Kraftstellwerken, mit Kraftantrieb zu versehen, wenn auch für die Weichen und die Ausfahrsignale die mechanische Bedienung beibehalten wird. Die besondere Weichensicherung würde bei diesem gemischten Stellwerksbetriebe elektrisch bewirkt werden, so dafs einerseits der mechanische Stellwerkstheil wesentlich vereinfacht, anderseits der Kraftantrieb auf die Fälle beschränkt wird, für die der mechanische Antrieb erfahrungsgemäfs vielfach auf Schwierigkeiten stöfst. Es dürfte sich empfehlen, die Zweckmäfsigkeit einer solchen Ergänzung der mechanischen Stellanlagen durch umfangreiche Versuche zu prüfen, wobei auch die Einbeziehung einzelner ungünstig gelegener Weichen und Ausfahrsignale in den mit Kraftantrieb versehenen Theil der Stellwerksanlage in Erwägung zu ziehen sein würde.

IX. c) Kraftstellwerke.

Die Kraftstellwerke, besonders die elektrischen, haben in letzter Zeit im In- und Auslande immer weitere Verbreitung gefunden. Ihre Ausbildung hat in den letzten Jahren derartige Fortschritte gemacht, dafs nicht allein die Thatsache des Vorhandenseins sehr vieler elektrischer Einrichtungen auch bei den mechanischen Stellwerken, sondern auch die Erhöhung der Sicherheit ihre vermehrte Einführung veranlafst hat. Dazu kommt die Raschheit der Bedienung, die für grofse Bahnhöfe mit starkem Verkehre von grofsem Vortheile ist, und die Möglichkeit, mit einem kleinen Stellwerksgebäude auszukommen und den Bahnhof von allen Leitungen frei zu halten, während bei den mechanischen Stellwerken die Anlage des Gebäudes und die Unterbringung der Leitungen, Umlenkungen, Gleis- und Weichendurchkreuzungen oft grofse Schwierigkeiten machen. Ferner kann bei gröfseren Kraftanlagen an Wärtern gespart werden, weil einem einzelnen Manne bei der geringen Arbeitsleistung erheblich mehr Weichen und Signale zur Bedienung überwiesen werden können. Auch ist der Preis der für Deutschland hauptsächlich in Betracht kommenden Kraftstellwerke, der elektrischen und der elektrisch gesteuerten Prefsluftwerke jetzt nicht mehr nennenswerth höher, als der guter mechanischer Stellwerke mit ihren elektrischen Zuthaten. Dafs die Betriebskosten der Kraftstellwerke äufserst gering sind, ist schon früher ausgeführt.

Ein weiterer, schon zuvor erwähnter Umstand, der auf den Hauptbahnstrecken zu vermehrter Anwendung des Kraftbetriebes bei Stellwerken führen mufs, liegt darin, dafs es bei den immer gröfser werdenden Geschwindigkeiten der Züge erforderlich wird, die Signale immer weiter vorzuschieben, und dafs ein durchaus zuverlässiges Arbeiten sehr weit vorgeschobener Signale bei Verwendung von Drahtzügen noch nicht erreicht ist.

Für die grofse Menge der gewöhnlichen Bahnhofsanlagen mit ihrer geringen Anzahl von Weichen und Signalen würde aber die Anwendung von Kraftstellwerken der bisher bekannt gewordenen Bauarten wegen der erforderlichen Kraft-

Digitized by Google

beschaffung oft schwierig und theuer werden. In letzter Zeit ist nun in Amerika eine neue Art der Weichen- und Signalstellung entstanden, bei der ein besonderes Kraftwerk entbehrlich ist, indem flüssige Kohlensäure oder sonstiges flüssiges Gas verwendet wird, das in von Zeit zu Zeit auszuwechselnden Behältern neben den zu stellenden Signalen und Weichen bereit gehalten wird[827]). Wo keine elektrische Kraftübertragung zur Verfügung steht, scheint diese Anordnung Aussicht auf Einführung zu haben. Ein Behälter mit 25 kg Kohlensäure, wie er im Handel zu haben ist, soll nach den Angaben amerikanischer Fachblätter für etwa 15000 Signalstellungen ausreichen. Der Preis von 1 kg Kohlensäure beträgt zur Zeit etwa 40 bis 50 Pfg.[828]).

IX. d) Besondere Sicherungsmittel.

Im vorliegenden Werke sind alle die Einrichtungen unberücksichtigt geblieben, die dazu dienen sollen, die zeitweise etwa eintretende Beeinträchtigung der Sichtbarkeit der Signale etwa bei Nebel, Schneegestöber, unschädlich zu machen, oder die verhüten sollen, dafs ein Führer ein auf „Halt“ stehendes Signal überfahren kann. Gerade auf diesem Gebiete pflegen sich zahlreiche berufene und noch mehr unberufene Erfinder zu tummeln, und eine ganze Reihe derartiger Erfindungen ist eingehend von Kohlfürst beschrieben[829]). Ja, es dürfte kaum noch eine Möglichkeit zur Herstellung solcher Einrichtungen auszudenken sein, die nicht bereits in manigfachster Abänderung vorgeschlagen oder patentiert wäre. Auch Versuche sind schon in grofsem Mafse angestellt, und, wo die Entscheidung über ihre Verwendung in den Händen des Erfinders lag, sind solche Einrichtungen wohl auch in regelmäfsigen Betrieb genommen.

Allgemeiner verwendet wird eigentlich nur das älteste Mittel, das Knallsignal. Dies besteht aus einer auf die Schiene zu legenden Kapsel, die mit einem Explosivstoffe gefüllt ist, der sich unter Einwirkung der Räder des fahrenden Zuges mit lautem Knalle entzündet. Die Auflegung der Knallkapsel geschieht in den meisten Fällen von Hand, zuweilen auch durch Vorrichtungen, die während der „Halt“-Stellung des Signales die Kapsel auf die Schienen schieben und bei „Fahrt“-Stellung selbstthätig entfernen. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs die Knallsignale auch nicht immer gehört und beachtet werden. Neuerdings werden anscheinend mit Erfolg Knallkapseln verwendet, die neben der Knallwirkung eine aufserordentlich kräftige Lichtwirkung besitzen. Die bisher angewandte Sicherung durch Knallsignale, die übrigens in Preufsen nur vor solchen Signalen ausgelegt werden müssen, die keine Vorsignale haben, ist zur allgemeinen Einführung wenig geeignet. Entweder mufs in der Regel ein besonderer Mann, Nebelwärter[830]), die Knallkapseln

[827]) Railr. Gaz. 1903, S. 386; Organ 1904, S. 96.

[828]) Für Deutschland haben Siemens und Halske das betreffende Patent erworben.

[829]) Die selbstthätige Zugdeckung von Ludwig Kohlfürst. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke 1903. Organ 1904, S. 120.

[830]) Centralblatt der Bauverwaltung 1886, S. 467.

Digitized by Google

auflegen, wobei die Schwierigkeit unüberwindlich ist, diesen für plötzliches Auftreten von Nebel immer zur Verfügung zu haben, oder die Knallkapsel mufs in der vorbeschriebenen Weise durch eine Drahtzugvorrichtung selbstthätig auf das Gleis gelegt und wieder entfernt werden, wobei sich die Schwierigkeit ergiebt, die verbrauchte Knallkapsel auf einfache Weise durch eine frische zu ersetzen. Die bisher zur Beseitigung dieses Uebelstandes erfundenen Einrichtungen „Revolver"-Knallsignale, haben sich nicht bewährt. Immerhin dürfte es sich empfehlen, nach einer derartigen einfachen Sicherung zu suchen, die aber nach Ansicht des Verfassers nicht in Abhängigkeit vom Signale gebracht werden darf, sondern dem Signalwärter zur freien Verfügung stehen mufs, weil dadurch die hauptsächlichste Quelle von Fehlern, die das sichere Arbeiten der Vorrichtung beeinflussen, vermieden wird.

Man hat weitere hörbare Signale in Form von Glocken, Hörnern, Sirenen vorgeschlagen und geprüft, die entweder während des Nebels so lange tönen, wie das Signal auf „Halt" steht, oder erst in Thätigkeit treten, wenn sich ein Zug dem Signale bis auf eine gewisse Strecke genähert hat. Mit derartigen Einrichtungen werden heute noch vielfach Versuche angestellt.

Guten Erfolg scheint die schon erwähnte Verwendung von geprefsten Gasen für diesen Zweck zu bieten. Eine Kohlensäureflasche giebt die Kraft für das Ertönen der Sirene. Um eine gewisse Menge Gas ausströmen zu lassen, wird ein Ventil durch Befahren eines Stromschlusses durch den Zug gesteuert, wobei die Einschaltung des Stromes wieder dem Signalwärter überlassen ist.

Eine weitere Gruppe von Vorrichtungen will von dem auf „Halt" stehenden Signale aus auf der Lokomotive des sich nähernden Zuges ein sichtbares Zeichen geben, das häufig noch durch selbstthätiges Anstellen der Dampfpfeife verstärkt wird. Hierher gehört der „Krokodil-Kontakt" der französischen Nordbahn[831]), mit dem auch in Deutschland Versuche gemacht werden.

Derartige Einrichtungen können gelegentlich von Nutzen sein, aber eine Erhöhung der Sicherheit bieten sie nicht, ja sie sind aus dem Grunde bedenklich, weil ihr Versagen den Lokomotivführer in dem Glauben läfst, dafs das Signal auf „Fahrt" stehe. Vielleicht könnte man dadurch zu einem bessern Ergebnisse gelangen, dafs man das Zeichen auf der Lokomotive unter allen Umständen geben läfst, wenn sich ein Zug einem Signale nähert. Dann müfste der Lokomotivführer sich persönlich von der Stellung des Signales überzeugen, was auch im stärksten Nebel immer möglich sein wird, sobald der Führer nur rechtzeitig darauf aufmerksam gemacht wird, dafs er in den nächsten Sekunden an einem Signale vorüber kommt. Indes leidet auch eine solche Einrichtung an dem Mangel, dafs sie den Führer in Sicherheit wiegt, ihn also dazu verleiten kann, in der Achtsamkeit nachzulassen, und dafs sie dadurch beim Versagen betriebsgefährlich wirkt. Immerhin wird ein Versagen seltener eintreten, als bei den vorher genannten Einrichtungen, da jede nicht in Abhängigkeit vom Signale stehende Vorrichtung erheblich einfacher, kräftiger und dauerhafter hergestellt werden kann. Gleichen Zweck haben künstliche Landmarken, wie weifse Bretterwände, Zäune von weifs gestrichenen Schwellen, Schallwände oder sonstige auffallende Gegenstände, die man in der Nähe der Signale nahe am Bahnkörper anbringt

---

[831]) Organ 1901, S. 59.

Digitized by Google

Bei einer eigenartigen Anordnung von Siemens und Halske werden elektrische Wellen entlang der Strecke ausgesendet, die auf einen Empfänger im Führerhause so wirken, dafs dort ein Zeiger umläuft, so lange die Wellen ankommen. Steht ein Signal auf „Halt", so wird die vor dem Signale liegende Strecke durch Unterbrechung des wellenerzeugenden Stromkreises wellenfrei gemacht, der Zeiger auf der Lokomotive bleibt stehen und zeigt das „Halt"-Signal an. Diese Einrichtung hat gegenüber den meisten sonst bekannten Einrichtungen den Vortheil, dafs das Versagen Gefahr anzeigt. Die bisher angestellten Versuche haben indes zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt[832].

Wieder andere Einrichtungen wollen den an einem „Halt"-Signale vorgefahrenen Zug durch gewaltsame Einwirkung auf seine Bremsen zwangsweise zum Halten bringen. Die vorgeschlagenen Einrichtungen ergeben sich anscheinend von selbst. Die Bremshauptleitung mufs nur irgend wie, durch Zertrümmerung einer zerbrechlichen Röhre oder durch Oeffnen eines Ventiles mit der Aufsenluft verbunden werden. Einrichtungen dieser Art unterliegen aus den oben angeführten Gründen schweren betriebstechnischen Bedenken und würden auch dann schwerlich allgemeine Verwendung finden, wenn alle Züge mit durchgehenden Bremsen ausgerüstet wären.

Mehr Aussicht auf Erfolg haben nach Ansicht des Verfassers die Einrichtungen, die darauf hinzielen, dem Lokomotivführer das Erspähen der Signale zu erleichtern, oder ihn durch ein kräftiges hörbares Signal aufmerksam machen. Daher ist in erster Linie für zuverläfsig und hell brennende Signallaternen zu sorgen, die auch im stärksten Sturme nicht erlöschen.

Gute Ergebnisse hat in Belgien auch ein Nebelsignal von Siemens und Halske geliefert[833], das auf dem Gedanken beruht, die vom Nebel ausgelöschten Lichtstrahlen gewissermafsen wieder aufzufrischen, indem von dem Signale aus dem Zuge entgegen eine Anzahl Lampen aufgestellt werden, die durch entsprechende Vorrichtungen stets dasselbe Licht zeigen, wie das Signal selbst. Der Zug fährt also gewissermafsen an einer Wand von Lichtern vorüber, die nicht übersehen werden kann.

Viele Erfinder haben sich nicht damit begnügt, ihre Vorschläge als Beitrag zur Vermehrung der Signalsicherheit anzusehen, sondern eine grofse Zahl von ihnen ist so fest von der Wirksamkeit ihrer Erfindung überzeugt, dafs sie der gewöhnlichen Signale gänzlich entbehren zu können glauben. Der Lokomotivführer soll sich dann nur auf die auf seinem Führerstande erscheinenden Signale verlassen. In Amerika hat man sogar Versuche in gröfserm Mafsstabe mit solchen Einrichtungen von Kinsmann, Miller[834] und anderen angestellt, wobei sich aber sehr bald herausgestellt hat, dafs alle diese Vorrichtungen höchstens als Ergänzung der Signale verwendbar sind, als welche sie bestenfalls keinen Schaden anrichten.

Im Allgemeinen mufs man zur Beurtheilung solcher Erfindungen bedenken, dafs das „Halt"-Signal täglich millionenfach richtig beachtet wird, und die Zahl der

[832] Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1902, Band 51, No. 610.

[833] D. R.-P. No. 112622.

[834] Kohlfürst: Die selbstthätige Zugdeckung. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, S. 328, Anmerkung. Organ 1902, S. 171; 1904 120.

Digitized by Google

Unfälle, die durch das Ueberfahren der „Halt“-Signale eintreten, verhältnismäfsig sehr gering ist. Es müfste also die vorgeschlagene Vorrichtung fast unfehlbare Wirkung haben, wenn sie nennenswerth zur Verminderung der Unfälle beitragen sollte. Erfahrungsmäfsig ist es aber mit der Betriebsicherheit derartiger Vorrichtungen recht schwach bestellt. So lange die neue Anlage sorgfältig beobachtet, häufig von den Erfindern oder auf deren Veranlassung besichtigt und geregelt wird, geht sie einigermafsen. Sobald aber der Betrieb ernsthafte Anforderungen stellt, zeigt sich sehr bald, dafs sie schwierig zu unterhalten sind, und dafs ihre Sicherheit zu gering ist, um sie gegenüber der Gefahr, durch Sichermachen der Führer einen Unfall herbeizuführen, hinreichend nützlich erscheinen zu lassen.

Bei dieser Gelegenheit sei ganz allgemein zur Beurteilung des Werthes von Neuerungen noch darauf hingewiesen, dafs das Wichtigste im Eisenbahnsicherungsdienste nicht eine neue, sondern eine sichere und den Angestellten in jeder Beziehung bekannte Einrichtung ist. Man sollte sich daher nur dann zu einer Aenderung des Bewährten entschliefsen, wenn das Neue wirkliche technische Vortheile in so reichem Mafse bietet, dafs die vorübergehend eintretende geringere Sicherheit der Bediensteten in der Handhabung und Unterhaltung der Neuanlage, oder die dauernde Erschwerung der Handhabung und Unterhaltung, die durch die Anwendung verschiedener Arten von Sicherungsanlagen eintreten mufs, dadurch jedenfalls ausgeglichen wird. Ganz falsch ist es aber, jede Neuerung zum Wettbewerbe auch dann zuzulassen, wenn sie nur den allerknappsten Ansprüchen an Sicherheit genügt[835]).

[835]) Centralblatt der Bauverwaltung 1901, S. 632.

Digitized by Google

D. X. Die elektrischen Läutewerke.

Bearbeitet von **Scholkmann.**

Vorbemerkung.

Die elektrischen Läutewerke sind bis jetzt in der „Eisenbahn-Technik der Gegenwart“ nicht behandelt. Auf ihre Bearbeitung zu verzichten, erschien jedoch nicht zweckmäfsig, und daher soll sie hier als den Sicherungsanlagen nahe verwandte Gegenstände behandelnd noch angeschlossen werden.

X. a) Anwendung der elektrischen Glockensignale als durchlaufende Liniensignale.

a) 1. Allgemeines.

An die Stelle der ursprünglich üblichen sichtbaren Liniensignale sind auf elektrischem Wege ausgelöste Glockensignale getreten, die die Bahnwärter von dem Gange der Züge benachrichtigen sollen[836]. Die Läutewerke, mit denen diese Glockensignale gegeben werden, werden in der Nähe der Wärterposten aufgestellt, in eine von Zugmeldestation zu Zugmeldestation durchgehende Drahtleitung eingeschaltet und durch ein Antriebgewicht in Thätigkeit gesetzt, das durch den elektrischen Strom ausgelöst wird.

Für die Haupteisenbahnen Deutschlands und Oesterreich-Ungarns sind die Glockensignale gesetzlich vorgeschrieben. In Deutschland werden sie aus einer nach bestimmten Grundsätzen aufgestellten, gleichbleibenden Gruppe von Glockenschlägen gebildet, dagegen in Oesterreich-Ungarn aus einzelnen Glockenschlägen, die zu verschiedenen Gruppen zusammengesetzt sind. Im erstern Falle ist daher die A n z a h l d e r G r u p p e n, im letztern die A n z a h l d e r S c h l ä g e in der Gruppe für die Festlegung des Signalbegriffes entscheidend gewesen. Aufserdem werden die Glockensignale auch vielfach dazu benutzt, den Streckenbediensteten noch andere Mittheilungen zu machen, als solche, die sich auf den regelmäfsigen Gang der Züge beziehen, sowie zu Meldungen von der Strecke nach den Stationen.

---

836) S. S. 897.

Digitized by Google

Die Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands sieht folgende Glockensignale vor:

1. Der Zug geht in der Richtung von A nach B, Abmeldesignal: Einmal eine bestimmte Anzahl von Glockenschlägen, beispielsweise auf den preufsischen Bahnen fünf (Textabb. 1906);

Abb. 1906.

— — — — —

2. Der Zug geht in der Richtung von B nach A, Abmeldesignal: Zweimal dieselbe Anzahl von Glockenschlägen (Textabb. 1907);

Abb. 1907.

— — — — —   — — — — —

3. Die Bahn wird bis zum nächsten fahrplanmäfsigen Zuge nicht mehr befahren, Ruhesignal: Dreimal dieselbe Anzahl von Glockenschlägen (Textabb. 1908);

Abb. 1908.

— — — — —   — — — — —   — — — — —

4. Es ist etwas Aufsergewöhnliches zu erwarten, Gefahrsignal: Sechsmal dieselbe Anzahl von Glockenschlägen (Textabb. 1909);

Abb. 1909.

— — — — —   — — — — —   — — — — —   — — — — —
— — — — —   — — — — —

Nach der einheitlichen Signalordnung für Oesterreich-Ungarn gelten folgende Glockensignale:

1. Der Zug fährt gegen den Endpunkt der Strecke: Dreimal zwei Glockenschläge (Textabb. 1910);

Abb. 1910.

— —   — —   — —

2. Der Zug fährt gegen den Anfangspunkt der Strecke: dreimal drei Glockenschläge (Textabb. 1911);

Abb. 1911.

— — —   — — —   — — —

3. Der Zug fährt nicht ab gegen den Endpunkt der Strecke: Dreimal die Gruppe von zwei Glockenschlägen und je ein Glockenschlag (Textabb. 1912);

Abb. 1912.

— — —   — — —   — — —

4. Der Zug fährt nicht ab gegen den Anfangspunkt der Strecke: Dreimal die Gruppe von drei Glockenschlägen und je ein Glockenschlag, (Textabb. 1913);

Abb. 1913.

— — — —   — — — —   — — — —

Digitized by Google

5. Lokomotive soll kommen: Dreimal fünf Glockenschläge (Textabb. 1914);

Abb. 1914.

– – – – –   – – – – –   – – – – –

6. Lokomotive mit Arbeitern soll kommen: Dreimal die Gruppe von fünf Glockenschlägen und je ein Glockenschlag (Textabb. 1915);

Abb. 1915.

– – – – – –   – – – – – –   – – – – – –

7. Alle Züge aufhalten: Viermal die Gruppe von drei Glockenschlägen und je zwei Glockenschläge (Textabb. 1916);

Abb. 1916.

– – – – –   – – – – –   – – – – –   – – – – –

8. Entlaufene Wagen: Viermal die Gruppe von vier Glockenschlägen (Textabb. 1917);

Abb. 1917.

– – – –   – – – –   – – – –   – – – –

9. Uhren richten: Einmal die Gruppe von zwölf Glockenschlägen (Textabb. 1918);

Abb. 1918.

– – – – – – – – – – – –

10. Der Zug fährt auf dem unrichtigen Gleise gegen den Endpunkt der Strecke: Dreimal die Gruppe von zwei Glockenschlägen und je fünf Glockenschläge (Textabb. 1919);

Abb. 1919.

– – – – – – –   – – – – – – –   – – – – – – –

11. Der Zug fährt auf dem unrichtigen Gleise gegen den Anfangspunkt der Strecke: Dreimal die Gruppe von drei Glockenschlägen und je fünf Glockenschläge (Textabb. 1920);

Abb. 1920.

– – – – – – – –   – – – – – – – –   – – – – – – – –

In ähnlicher Weise sind auf den oberitalienischen, französischen und einigen schweizerischen Bahnen aus Gruppen von Einzelschlägen gebildete Glockensignale eingeführt.

Die Verschiedenartigkeit der Bildung der Glockensignale bedingt verschiedene Einrichtung der Läutewerke. In Deutschland, wo die Anzahl der Schläge in den einzelnen Gruppen immer dieselbe ist, ist für jede Gruppe nur eine Auslösung des Läutewerkes erforderlich, höchstens kommen sechs Auslösungen in gleichen Zwischenräumen vor. In Oesterreich-Ungarn erfordert dagegen jeder Glockenschlag eine soche Auslösung, so dafs beispielsweise für Abgabe des Signales 11 vierundzwanzig Auslösungen des Läutewerkes nothwendig sind, die sich aufserdem noch in ungleichen Zwischenräumen folgen müssen. Dieser wesentliche Unterschied in der Beanspruchung der Läutewerke, wie auch der Umstand, dafs in Deutschland Glockensignale im gewöhnlichen Betriebe nur von den Stationen aus gegeben werden,

Digitized by Google

während dies auf den aufserdeutschen Bahnen häufig auch von der Strecke aus geschehen mufs, bedingt eine verschiedene Bauart der Läutewerke: ein wesentlicher weiterer Unterschied besteht darin, dafs für die deutschen Läutesignalleitungen fast durchweg Arbeitsstrom zur Anwendung kommt und die Signale ohne besondere technische Hülfsmittel „von Hand“ gegeben werden können, während die Leitungen der anderen Bahnen mit wenigen Ausnahmen auf Ruhestrom geschaltet, und die Signale mit Hülfe besonderer mechanischer Vorrichtungen, Selbstauslöser, zu geben sind. Hieraus entsteht bei den deutschen Betriebsverhältnissen der grofse wirthschaftliche Vortheil, dafs als Stromquelle für die Signalgebung Magnetinduktoren benutzt werden können, was bei dem Ruhestrombetriebe ausgeschlossen ist.

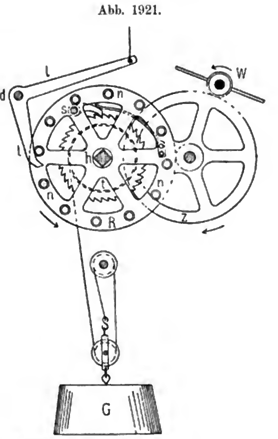
---

a) 2. Die Läutewerke.

2. α) Die Grundform der Läutewerke.

Das Läutewerk im engern Sinne ist in der Regel ein durch Gewicht betriebenes Räderwerk, dessen Auslösung auf elektrischem Wege erfolgt. Bei der Anordnung nach Textabb. 1921 sitzt auf der Achse h das Hauptrad R und die Trommel t für die Schnur des Antriebgewichtes G, das in bekannter Weise mit einer auf die Achse h gesteckten Kurbel aufgezogen wird. Der Sperrhaken s verhindert dabei den Rücklauf des Gewichtes. Das Hauptrad R greift in einen Triebstock der Achse des Zwischenrades Z, und dieses wieder in einen Triebstock auf der Achse des Windflügels W, der den Gang des Räderwerkes regelt. W ist nicht fest mit der Achse verbunden, sondern mittels einer Feder aufgesetzt, damit die Achsen bei einer plötzlichen Hemmung des Räderwerkes keinen Stofs erleiden. Das Hauptrad R ist mit Hebestiften n n besetzt, auf denen Gleiträllchen laufen. In die Lücke zwischen zwei Gleiträllchen tritt der kurze Arm des Schlaghebels l, der durch einen Zugdraht mit dem Glockenhammer verbunden ist, und der durch dessen Gewicht, oder auch durch eine Feder in seiner Ruhelage gehalten wird. Beim Umlaufe des Räderwerkes in der Pfeilrichtung wird der Schlaghebel l durch die Hebestifte ausgehoben und nach kurzem Anhube wieder fallen gelassen. Hierdurch entsteht durch jeden Hebestift ein Glockenschlag. Soll der Anschlag nicht nur

Abb. 1921.

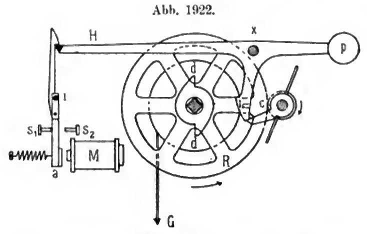


Mafsstab 1 : 5. Läutewerk.

gegen eine, sondern gegen zwei oder drei Glocken erfolgen, Zweiklänge, Dreiklänge, so mufs das Läutewerk mit zwei oder drei Schlaghebeln ausgerüstet sein, deren kürzere Arme verschiedene Länge haben. Die Hebestifte sind dann entsprechend verlängert und mit zwei oder drei Röllchen besetzt Die Form und die Lage der Schlaghebel ändern sich auch, wenn, wie dies unter Umständen erforderlich sein kann, der Angriff der Zugdrähte nicht in der Mitte über dem Läutewerke, sondern seitlich angeordnet werden soll.

Um das Räderwerk in Umlauf zu setzen und den Glockenhammer später wieder zu hemmen, sind die Läutewerke mit einer elektrischen Auslösevorrichtung versehen, die bei Schaltung der Leitung auf Arbeitstrom durch einen kurzen

Abb. 1922.



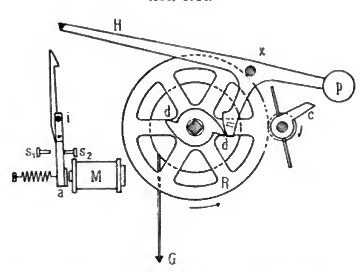
Mafsstab 1 : 5.
Auslösung des Läutewerkes mit Arbeitstrom, gehemmt.

Abb. 1923.

Mafsstab 1 : 5.
Auslösung des Läutewerkes mit Ruhestrom, gehemmt.



Abb. 1924.



Mafsstab 1 : 5.
Auslösung des Läutewerkes mit Arbeitstrom, ausgelöst.

Stromschlufs, bei Schaltung auf Ruhestrom dagegen durch eine kurze Stromunterbrechung in Wirksamkeit tritt. Die Anordnung und Wirkungsweise der Auslösevorrichtung bei beiden Schaltungsarten geht aus den Textabb. 1922 bis 1924 hervor.

Digitized by Google

Der um die Achse x drehbare Hebel H wird durch eine vorspringende Nase am obern Ende des im Punkte i drehbar gelagerten Magnetankers a in seiner wagerechten Ruhelage gehalten. Der Hub des Ankers wird durch die beiden Stellschrauben s_1 und s_2 begrenzt. Je nachdem die Leitung, in die der Elektromagnet geschaltet ist, stromfrei oder von Strom durchflossen ist, ist a von M abgefallen oder angezogen. Ist die Anordnung so getroffen, dafs das Läutewerk nur bei Stromdurchgang wirksam werden soll, Arbeitstrom, so mufs die Nase des Ankers die in Textabb. 1922 und 1924 gezeichneten Stellungen haben, sie wird also den Hebel H bei stromloser Leitung in seiner Ruhelage festhalten. Führt aber die Leitung im Ruhezustande Strom und wird sie nur zum Zwecke der Auslösung stromfrei, Ruhestrom, so erhält die Nase die in Textabb. 1923 gezeichnete Stellung. Während der Ruhelage fängt sich an der Endfläche des Hebelansatzes n der mit der Windflügelachse fest verbundene Arm c. Das Hauptrad R wird durch den Eingriff des auf der Windflügelachse sitzenden Triebstockes festgehalten, es steht dabei aber unter der Wirkung des Antriebgewichtes G. Läfst nun die Nase des Ankers a den Hebel H los und dreht sich dieser seinem Uebergewichte p folgend um seine Achse, so wird der Arm c frei (Textabb. 1924) und das Räderwerk beginnt zu laufen. Bevor aber R eine halbe Umdrehung gemacht hat, streicht einer der fest auf R sitzenden Daumen d an der schrägen Seitenfläche von n entlang und dreht H dadurch etwas unter seine Ruhelage zurück. H fängt sich dann wieder an der Nase des Ankers a, falls dieser inzwischen wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückgekehrt ist Ebenso fängt sich auch der Arm c wieder an n und das Antriebgewicht wird bis zur nächsten Auslösung gehemmt. Auf dieser Grundform beruhen alle Ausführungen der zur Abgabe durchlaufender Signale bestimmten Läutewerke im Eisenbahnbetriebe.

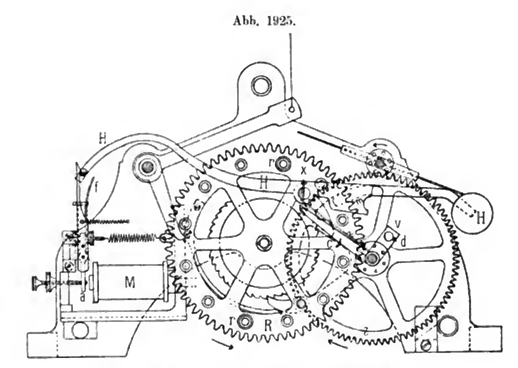
2. β) Läutewerke von Siemens und Halske.

Die Läutewerke von Siemens und Halske sind in der Regel für Arbeitstrom eingerichtet.

In der neuern, aus Textabb. 1925 und 1926 erkennbaren Form sind sie sowohl als Gruppenschläger, als auch als Einzelschläger zu verwenden Der Auslösehebel H ist mittels der halb ausgeschnittenen Achse x drehbar gelagert. Die halbkreisförmige Fläche dieser Achse ist so angeordnet, dafs sie sich sperrend vor den auf der Zwischenradachse befestigten, und sich mit dieser drehenden Hebelarm c legt, wodurch das Werk zum Stillstehen kommt. Das Hauptrad R ist mit längeren und kürzeren Hebestiften r versehen, von denen erstere die Hemmung des Werkes nach einer gewissen Umdrehung des Hauptrades vermitteln, während die kürzeren Hebestifte den Anhub des Zug- oder Schlaghebels bewerkstelligen. Erfolgt die Auslösung, so senkt sich H rechts, die Achse x wird soweit gedreht, dafs c daran vorbeigehen kann, und das Werk läuft so lange, bis der nächste der im Hauptrade R sich gegenüber sitzenden langen Hebestifte r den Ansatz m am Hebel H erreicht, diesen anhebt, und ihn in seine Ruhelage zurückbringt. Da nunmehr c wieder durch x gesperrt wird, kommt das Werk zum Stillstande. Inzwischen hat aber die Glocke während der halben Umdrehung des Hauptrades entsprechend den dazwischen liegenden fünf kürzeren Hebestiften fünf mal angeschlagen. Die Feder f dient zum Abreifsen des etwa anhaftenden Ankers.

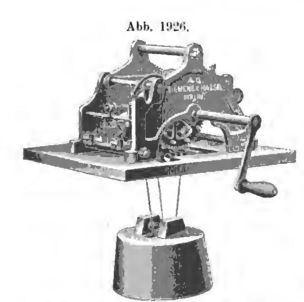
Digitized by Google

Abb. 1925.



Mafsstab 1 : 4. Läutewerk von Siemens und Halske.

Abb. 1926.



Läutewerk von Siemens und Halske.

Als Einzelschläger arbeitet das Werk, wenn in den Ansatz v am Hebel c ein Stift d eingeschraubt ist. Durch diesen Stift wird der Hebel H in gleicher Weise in seine Ruhelage zurückgebracht, wie vorher durch einen der längeren Hebestifte r. Dies geschieht jedoch nicht erst nach einer halben Umdrehung des Hauptrades R, sondern schon nach einer vollständigen Umdrehung des Zwischenrades Z. Während dieser Umdrehung kann aber nur ein kurzer Hebestift von R zur Wirkung auf den Zug- oder Schlaghebel kommen; daher erfolgt auch nur ein einmaliger Glockenschlag.

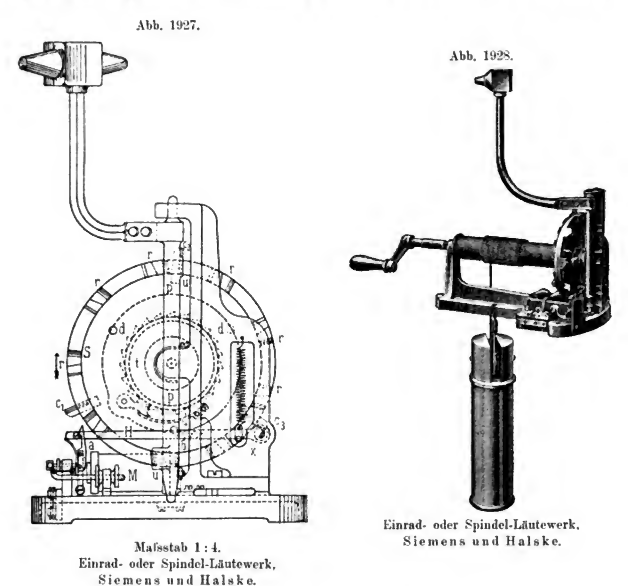
Eine wesentlich vereinfachte Ausführungsform zeigt das in Textabb. 1927 und 1928 dargestellte Einrad- oder Spindel-Läutewerk von Siemens und Halske. Der Glockenhammer wird hier unmittelbar durch die mit neun Knaggen r besetzte Scheibe S angetrieben. Mit S ist auf einer Achse sitzend die Schnurtrommel t durch ein Gesperre verbunden, an der das Antriebgewicht hängt. S will sich in der Pfeilrichtung drehen, wird aber durch den in der Ruhelage befindlichen Auslösehebel H festgehalten, weil eines der drei an S befestigten Anschlagstücke c_1, c_2, c_3 auf der halbkreisförmigen Fläche der ausgeschnittenen Achse x aufliegt. Der Hebel H dreht sich um die Achse nach aufwärts, sobald ihn die Nase am Anker a des Elektromagneten M bei einer Stromgebung losläfst. Hierbei erlangt x eine solche Stellung, dafs das Anschlagstück c frei wird und S sich drehen kann. Bei

Digitized by Google

der Umdrehung von S erfafst der nächste der drei Stifte d den Hebel H an einem Ansatze b und drückt ihn in seine Ruhelage zurück. Nun wird das nächste Anschlufsstück c durch x aufgehalten, und S steht nach einer Drittelumdrehung wieder still. Während der Umdrehung kommen drei der an S angegossenen

Abb. 1927.

Abb. 1928.



Mafsstab 1 : 4.
Einrad- oder Spindel-Läutewerk,
Siemens und Halske.

Einrad- oder Spindel-Läutewerk,
Siemens und Halske.

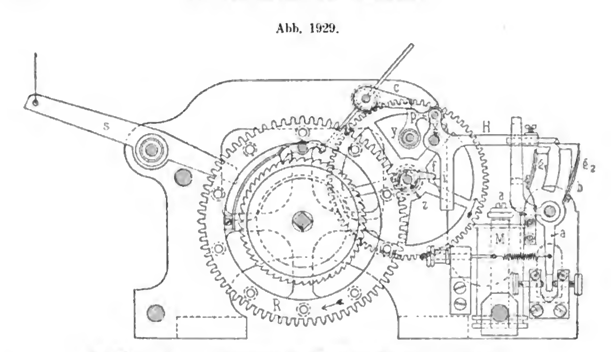
Knaggen r r an der Hammerspindel p vorüber und werfen diese, indem sie abwechselnd auf die Daumen u u wirken, dreimal hin und her, ähnlich wie bei den Weckern der Schwarzwälder Uhren. Der an der Spindel mittels eines Armes befestigte Hammer schlägt also sechsmal an die über dem Werke angebrachte Glocke.

2. γ) Die Glockenwerke von Leopolder.

Unter den für Ruhestrombetrieb eingerichteten Glockenwerken ist das von Leopolder in Wien das verbreitetste. Das auch hier dreiachsige Räderwerk ist mit einem Elektromagneten M ausgerüstet (Textabb. 1929), dessen Anker a in seinem obern Theile gabelförmig ausläuft. Die Gabel enthält zwei Stahllappen g_1, g_2 mit Nasen. Der linke Lappen ist fest, der Obertheil des rechten g_2 be-

Digitized by Google

Abb. 1929.



Mafsstab 1 : 4. Läutewerk für Ruhestrombetrieb, Leopolder.

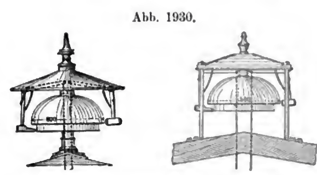
weglich; eine Blattfeder b hält ihn in seiner Ruhelage. Die Nasen stehen in ungleicher Höhe. Das Werk befindet sich im Ruhestande, so lange a von M angezogen ist; dann ruht der sich um x drehende dreiarmige Auslösehebel H mittels eines dreieckig geformten Stiftes auf dem höhern Lappen g_2. Der linke, obere Theil des Hebels H greift in einen Schlitz des um y drehbaren Sperrstückes p, auf dem der mit der Windflügelachse verbundene Arm c aufliegt, so dafs das Räderwerk gehemmt ist. Findet eine Stromunterbrechung statt, so wird a von M losgelassen, H fällt vermöge seines Eigengewichtes von der obern auf die untere Nase g_1 der Gabel. Bei der darauf folgenden Stromschliefsung gleitet der Hebel H, weil a von M wieder angezogen wird, von der Nase g_1 ab, wobei p von H mitgenommen wird, und c mit der Windflügelachse frei giebt. Das Werk läuft nun so lange, bis der an der Achse z befindliche Daumen f bei seiner Umdrehung auf den nasenförmigen Ansatz i am untern Arme des Hebels H drückt und diesen in seine Ruhelage zurückbringt. Da c so durch p aufgehalten wird, kommt das Werk wieder zum Stillstande. Bei Umlauf des Räderwerkes wird der Schlagarm s durch den ihm zunächst sitzenden Hebestift im Hauptrade R gefafst, daher erfolgt ein einmaliger Anschlag des Hammers an die Glocke.

a) 3. Die Aufstellung der Läutewerke.

Zur Aufstellung der Läutewerke bei den Bahnwärter- und Weichenstellerposten werden in Deutschland neuerdings fast ausnahmlos die von Siemens und Halske eingeführten Glockenbuden und Läutesäulen benutzt. Bei älteren Anlagen und im Auslande finden sich auch hölzerne Buden, oder die Werke werden innerhalb der Wärterdiensträume aufgestellt und mit dem auf dem Budendache angeordneten Glockenstuhle durch den Hammerzug verbunden (Textabb. 1930).

Digitized by Google

Abb. 1930.

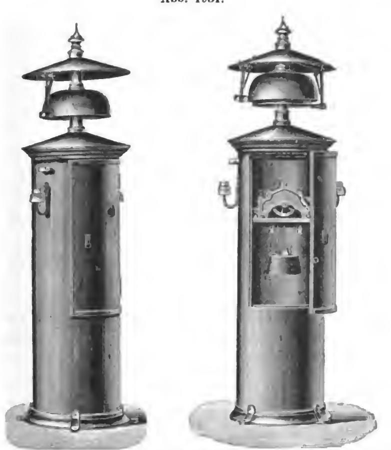


Mafsstab 1 : 30. Glocke auf einer Wärterbude.

Die lediglich zur Aufnahme der dreiachsigen Werke bestimmte, eiserne Glockenbude ist in Textabb. 1931 dargestellt. Sie besteht aus einem runden Blechmantel mit gufseisernem Bodenringe, der auf vier gufseiserne Erdfüfse (Textabb. 1932) aufgeschraubt wird. Das Läutewerk ist im Innern des Blechmantels auf einem Brette angeordnet, an dem auch der Flaschenzug für das Antriebgewicht aufgehängt ist. Das Dach des Blechmantels trägt den hohlen Glockenständer mit



Abb. 1931.



Mafsstab 1 : 30. Eiserne Glockenbude für dreiachsige Läutewerke.

Abb. 1932.



Mafsstab 1 : 20.
Erdfufs zum Gehäuse
Textabb. 1931.

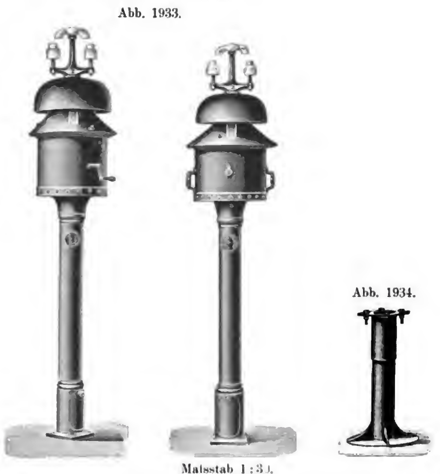
einer gufseisernen Glocke von 50 cm Durchmesser und je nach Erfordernis noch eine zweite Glocke von 42 cm Durchmesser. Die Zugdrähte vom Schlaghebel des Werkes zum Glockenhammer sind durch den Glockenständer geführt. Zum Anschlusse der durchgehenden Stromleitung an das Glockenwerk ist der Mantel mit zwei Drahtstützen und zwei Porzellanmuscheln ausgerüstet.

Digitized by Google

Die zur Aufnahme des Einrad-Glockenwerkes bestimmte gufseiserne Läutesäule (Textabb. 1933) steht auf einem Erdrohre, (Textabb. 1934), das gleichzeitig für den Ablauf des Antriebgewichtes mitbenutzt wird. Das Werk ist in dem trommelförmigen Aufbaue untergebracht, über dem ein hohles gufseisernes Aufsatzstück mit zwei Drahtträgern und einem zweiseitig gekrümmten Porzellanrohre für den Anschlufs der Stromleitung angeordnet ist.

Abb. 1933.

Abb. 1934.



Mafsstab 1 : 30.

Läutesäule des Einrad-Glockenwerkes.

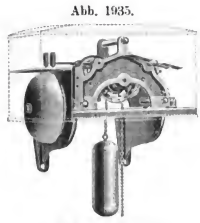
Erdrohr zur Läutesäule Textabb. 1933.

Auf Bahnsteigen werden ähnliche Läutewerke in kleinerer Ausführung aufsen an den Stationsgebäuden untergebracht. Derartige Ausführungsformen zeigen Textabb. 1935 und 1936. Hier sitzt das mit einer Glocke von 18 cm Durchmesser ausgerüstete Werk auf einem Wandtragstücke. Das Werk ist durch einen Blechkasten und das Gewicht, das auch im Innern des Stationsgebäudes angebracht wird, durch ein Blechrohr gegen äufsere Angriffe geschützt. Das Bahnsteigläutewerk wird ebenso, wie die grofsen Läutewerke für verschiedene Schlagzahlen und Auslösungen eingerichtet.

Da es bei ungünstiger Lage des Signaldienstraumes zum Bahnsteige nöthig werden kann, aufser den Läutewerken auf den Bahnsteigen noch besondere Zimmerläutewerke aufzustellen, so findet vielfach eine noch kleinere Form mit Gewichts- oder Federnantrieb zum Anhängen an die Wand oder zur Aufstellung auf den Telegraphentischen Anwendung Die beiden gebräuchlichsten dieser Läutewerke sind in Textabb. 1937 und 1938 dargestellt.

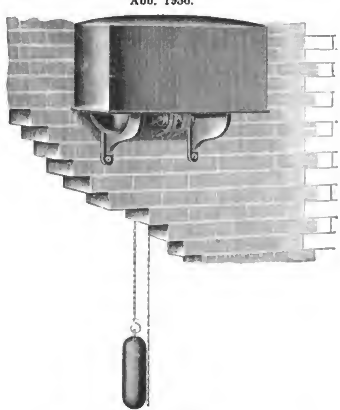
Digitized by Google

Abb. 1935.



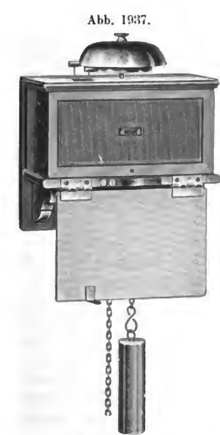
Mafsstab 1 : 10.
Läutewerk für Bahnsteige.

Abb. 1936.



Mafsstab 1 : 10.
Läutewerk am Stationsgebäude angebracht.

Abb. 1937.



Mafsstab 1 : 5.
Zimmerläutewerk mit Gewichtsantrieb zum Anhängen an die Wand.

Abb. 1938.



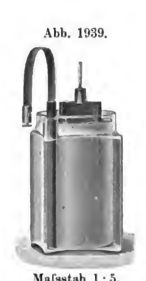
Mafsstab 1 : 5.
Zimmerläutewerk mit Federantrieb zum Aufstellen auf den Telegraphentisch.

Digitized by Google

a) 4. Die Stromquellen und die Vorrichtungen zur Signalgebung.

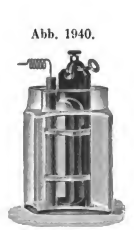
Für die Wahl und die Anordnung der Stromquelle zur Auslösung der Glockenwerke kommt in erster Reihe in Betracht, ob die Linie mit Arbeit- oder mit Ruhestrom betrieben werden soll. Im erstern Falle, wo die Stromquelle nur im Augenblicke der Signalgebung beansprucht wird, ist der Strom nur für einen ganz kurzen Zeitraum zu liefern, während er im letztern in möglichst gleichmäfsiger Stärke ununterbrochen wirksam sein mufs. Dieser Unterschied in der Belastung der Stromquelle läfst bei Arbeitstrombetrieb die Anwendung galvanischer Batterieen zu, deren Zellen nur eine Erregerflüssigkeit enthalten, während für Ruhestrombetrieb nur Batterienzellen mit zwei Erregerflüssigkeiten in Betracht kommen. Zu den ersteren gehören die von Leclanché (Textabb. 1939 und 1940), Barbier, Siemens und Halske, Beutel-Zelle (Textabb. 1941), bei denen als positive

Abb. 1939.



Mafsstab 1 : 5.
Leclanché-Zelle mit Thonzylinder.

Abb. 1940.



Mafsstab 1 : 5.
Leclanché-Zelle mit Braunsteinplatte.

Abb. 1941.

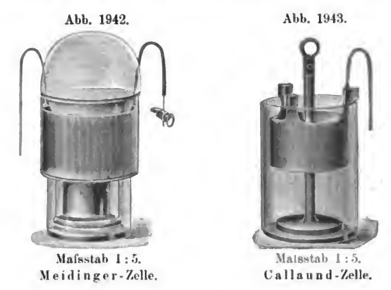


Mafsstab 1 : 5.
Beutel-Zelle, Siemens und Halske.

Elektrode braunsteinhaltige Kohle, als negative Zink und als gemeinsame Erregerflüssigkeit eine Salmiaklösung verwendet wird. Zu den letzteren gehören die Zellen von Meidinger, Callaund (Textabb. 1942 und 1943), Crüger und anderen. Hier besteht die positive Elektrode aus Kupfer in einer gesättigten Kupfervitriollösung, und die negative aus Zink in einer schwachen Bittersalz- oder Zinkvitriollösung. Da die Stromstärke der ersteren Zellen in Folge des geringern innern Leitungswiderstandes eine erheblich gröfsere ist, als die der letzteren, so steht bei gleichem, aus praktischen Gründen begrenztem Umfange der Batterieen für die Arbeitstromanlagen in der Regel eine gröfsere Betriebskraft zur Verfügung, als für die Ruhestromanlagen. Dies hat zur Folge, dafs die Auslösevorrichtungen der Glockenwerke in Arbeitstromleitungen viel gröber und unempfindlicher eingestellt werden können, und daher Störungen durch äufsere Einwirkungen viel weniger ausgesetzt sind, als die Auslösevorrichtungen in Ruhestromleitungen. Wie schon

Digitized by Google

Abb. 1942. Abb. 1943.

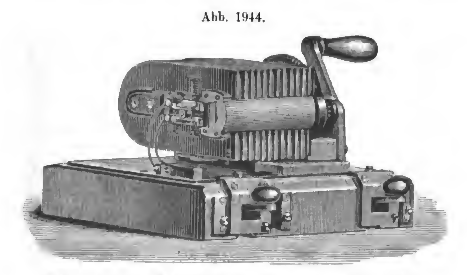


Mafsstab 1 : 5. Meidinger-Zelle. Mafsstab 1 : 5. Callaund-Zelle.

oben ausgeführt wurde, kann man bei Arbeitstrombetrieb auch Magnetinduktoren verwenden; dies geschieht auf den deutschen Bahnen allgemein, und so werden auch wesentliche wirthschaftliche Vortheile erzielt.

Der Magnetinduktor in der von Siemens und Halske angegebenen Form besteht nach Textabb. 1944 aus zwölf Dauermagneten, die mit ihren gleichnamigen

Abb. 1944.



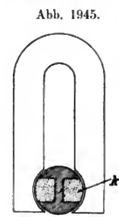
Mafsstab 1 : 5. Magnet-Induktor, Siemens und Halske.

Polen nebeneinander angeordnet sind. Zwischen den kreisförmig ausgeschnittenen Polenden ist ein I förmiger Eisenanker mit zylindrischer Aufsenbegrenzung gelagert, der mittels eines Zahnradgetriebes in rasche Umdrehungen versetzt werden kann. Die 3000 um den Anker herum geführten Umwindungen stromdicht umhüllten Kupferdrahtes k (Textabb. 1945) sind mit ihrem innern Ende an den Metallkörper des Ankers, mit dem äufsern an eine auf die vortretende Ankerachse aufgesteckte, von dieser jedoch durch einen Hartgummiring stromdicht gesonderte Metallhülse angeschlossen. Mit Hülfe zweier Schleifstücke, von denen das eine auf der Achse, das andere auf der Metallhülse läuft, stehen die Drahtumwindungen mit der Stromleitung in Verbindung. Durch die Lagerung zwischen den Magnetpolen wird der Anker selbst zu einem kräftigen Magneten und bei seinen Um-

Digitized by Google

drehungen zwischen den Polen der Dauermagnete fortwährend ummagnetisirt. Hierdurch entsteht in den Drahtumwindungen ein elektrischer Strom von wechselnder Richtung, der durch die Schleifstücke in die Leitung übergeht, und die in diese eingeschalteten Läutewerke auslöst.

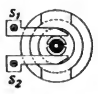
Abb. 1945.



Magnet mit Induktorspule.

Wenn sich der von dem Magnetinduktor gelieferte Wechselstrom auch zum Betriebe der Läutewerke sehr gut eignet, weil er die Entstehung von bleibendem Magnetismus in den Eisenkernen der Elektromagnete verhindert, und dadurch die störende Erscheinung des Ankerklebens ausschliefst, so mufs doch von

Abb. 1946.



Magnetinduktor für Gleichstrom.

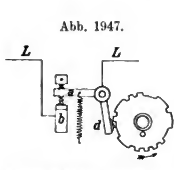
dieser Stromart abgesehen werden, wenn die zum Betriebe der Läutewerke dienende Leitung gleichzeitig für den Telegraphenbetrieb ausgenutzt werden soll, was vielfach aus wirthschaftlichen Gründen geschieht. Um die Magnetinduktoren für diesen Fall so einzurichten, dafs sie nur Ströme gleicher Richtung in die Leitung entsenden, werden an Stelle einer Metallhülse zwei nahezu halbkreisförmige Ringstücke (Textabb. 1946) auf die Ankerachse stromdicht in einer solchen Stellung zum Ankerquerschnitte aufgesetzt, dafs bei der Umdrehung des Ankers von dem Schleifstücke s_1 immer nur + Ströme und von dem Schleifstücke s_2 immer nur — Ströme aus den Drahtumwindungen aufgenommen werden können, demnach Ströme gleicher Richtung in die Leitung fliefsen. Durch Niederdrücken einer der an dem Untersatzbrette des Induktors angebrachten beiden Drucktasten (Textabb. 1944) wird der Strom in die Leitung gesendet, die mit dieser Taste in Verbindung steht.

Zur Abgabe von Glocken-Hülfsignalen werden auf einigen aufserdeutschen Bahnen in Verbindung mit den Stromquellen besondere Vorrichtungen, Stromsender, benutzt, um den Strom genau in den Zwischenräumen auf die Läutewerke wirken zu lassen, deren Einhaltung zur Hervorbringung des beabsichtigten Signales nöthig ist. Bei den aus Gruppen einer gleichen Anzahl von Glockschlägen bestehenden Signalen ist dieser Stromsender einfach; meist genügt eine gewöhnliche Stromschlufs- oder Stromunterbrechungs-Taste, ähnlich den Telegraphentasten, die durch Niederdrücken mit der Hand eine so genaue Abgrenzung der einzelnen Stromschlüsse oder Stromunterbrechungen ermöglichen, dafs das zu gebende Signal nicht mifsverstanden werden kann. Handelt es sich um die Abgabe von Glockensignalen, die aus verschiedenen Gruppen einer verschiedenen Anzahl von Glockenschlägen zu bilden sind, so ist die Anwendung galvanischer Batterien als Stromquelle geboten; dann werden an Stelle einfacher Drucktasten als Sender besondere selbstthätige Signalgeber erforderlich. Die wesentlichen Theile eines solchen selbstthätigen Senders sind in Textabb. 1947 dargestellt. Auf einer Scheibe sind Stifte oder Vorsprünge angebracht, die den Stromunterbrechungen und Stromschlüssen des Signales entsprechend von einander entfernt stehen. Wird die Scheibe in der Pfeilrichtung gedreht, so

Digitized by Google

drücken die Stifte oder Vorsprünge gegen die Nase des Stromschlufshebels d, der dementsprechend den Stromweg bei a b öffnet und schliefst. Einen derartigen selbstthätigen Signalgeber für mehrere Signale stellt Textabb. 1948 dar. Hier wird ein durch Gewicht betriebenes Laufwerk benutzt, das eine Anzahl auf einer Achse

Abb. 1947.



Selbstthätiger Sender für Glockensignale.

Abb. 1948.



Mafsstab 1 : 5.
Selbstthätiger Signalgeber für mehrere Signale.

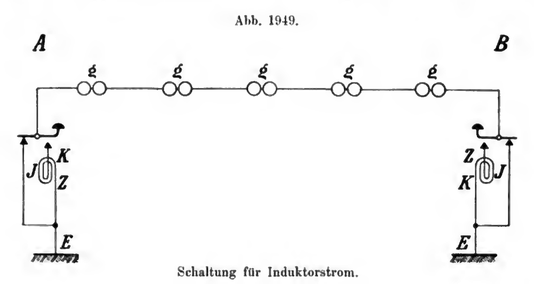
aneinander gereihter Signalscheiben in langsamer Gangart an einer Stromschlufsfeder vorbeiführt, und dadurch bestimmte Stromschlüsse und Unterbrechungen hervorruft. Durch einen aufsen angebrachten Umstellhebel mit Zeiger wird die erwähnte Stromschlufsfeder vor die dem gewünschten Signale entsprechende Signalscheibe geschoben. Das Laufwerk wird durch die seitlich angebrachte Kurbel aufgezogen, und beim Loslassen der Kurbel in Gang gesetzt. Mittels eines am Werke befindlichen Druckknopfes können auch Signale von Hand gegeben werden.

---

a) 5. Die Stromschaltungen.

In Textabb. 1949 stellt J die Ankerwickelung des Magnetinduktors dar, die für Arbeitstrombetrieb einerseits mit dem Arbeitstromschliefser der Drucktaste, anderseits mit der Erde in Verbindung steht. Der Ruhestromschliefser der Drucktaste ist gleichfalls mit der Erde, der Tastenhebel dagegen mit der Leitung verbunden, in die zwischen den Stationen A und B die Glockenwerke g g g g ein-

Abb. 1949.

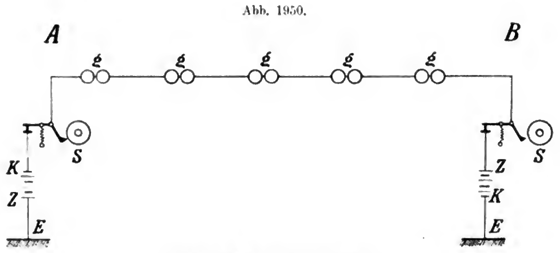


Schaltung für Induktorstrom.

geschaltet sind. Wird auf einer Station die Drucktaste niedergedrückt, so kommt J mit der Leitung in Verbindung und der durch Drehung des Magnetinduktors entwickelte Strom fliefst einerseits zur Erde ab, anderseits durchfliefst er die Leitung und über den Ruhestromschliefser an der Drucktaste auf der Nachbarstation gleichfalls zur Erde; der Stromkreis ist geschlossen und die Glockenwerke werden in Thätigkeit gesetzt.

In Textabb. 1950 sind an Stelle der Magnetinduktoren galvanische Batterieen angenommen, die durch ihre Endpole Z und K einerseits mit den selbstthätigen Sendern S und durch diese mit der Leitung, anderseits mit der Erde in Verbindung

Abb. 1950.

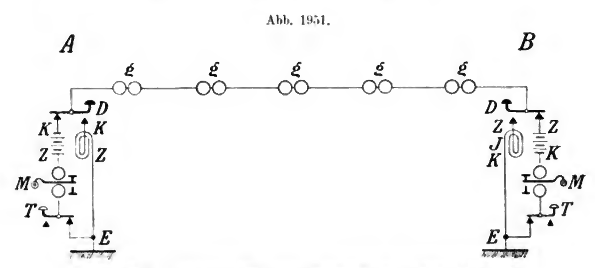


Schaltung für galvanischen Strom.

stehen. Beide Batterieen sind so gestellt, dafs ihre Ströme gleiche Richtung haben und die Leitung einen zwischen A und B durch die Stromschliefser der Sender geschlossenen Stromkreis darstellt. Wird in A oder B der Sender bethätigt, so wird der Stromkreis unterbrochen und die mit Ruhestromauslösungen versehenen Läutewerke g g g lassen das Läutesignal ertönen, auf das der Sender eingestellt ist.

In den Textabb. 1951 und 1952 sind die vorstehenden Schaltungen wiederholt, jedoch unter Ausnutzung der Leitung für den Telegraphenbetrieb. In die vom Ruhestromschliefser der Drucktaste (Textabb. 1951) zur Erde geführte Draht-

Abb. 1951.



Schaltung für Induktorströme unter Benutzung der Telegraphenleitung.

Digitized by Google

verbindung sind auf jeder Station eine galvanische Batterie, ein Morseschreiber M und ein Telegraphiertaster T eingeschaltet. Im Ruhezustande der Einrichtung durchfliefsen die gleich gerichteten Ströme beider Batterieen die Leitung, die Elektromagnete der Glockenwerke g g g, die Morseschreiber und die Telegraphiertaster beider Stationen. Der Strom löst jedoch die Glockenwerke nicht aus, weil er die hierzu erforderliche Stärke nicht besitzt; er dient nur zum Telegraphieren. Wird bei Abgabe eines Läutesignales die Drucktaste D des Magnetinduktors einer Station niedergedrückt, so wird die Batterie dieser Station aus der Leitung ausgeschaltet, die Batterie der andern Station dagegen nicht. Daher mufs der Strom des Magnetinduktors die Leitung als Gleichstrom in derselben Richtung durchfliefsen, wie der Batteriestrom.

Bei der in Textabb. 1952 dergestellten Anordnung dient der von der Batterie beider Stationen gelieferte Strom sowohl zum Auslösen der Läutewerke, als auch zum Telegraphenbetriebe. Da die Auslösung der Läutewerke wie in Textabb. 1950 durch Stromunterbrechung mittels des Senders S bewirkt wird, darf die Entsendung

Abb. 1952.

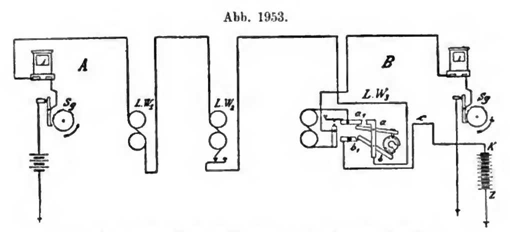
Schaltung für galvanischen Strom unter Benutzung der Telegraphenleitung.

telegraphischer Schriftzeichen nicht ebenfalls durch Stromunterbrechung erfolgen, da sonst die Glockenwerke zur Unzeit in Gang gesetzt würden. Daher sind zwischen die Tasterhebel und die Ruhestromschliefser der Telegraphiertaste künstliche Widerstände W geschaltet, so dafs die Tasterhandhabung nicht eine Unterbrechung, sondern nur eine Schwächung des Stromes zur Folge hat, die zwar erheblich genug ist, die Morseschreiber in Betrieb zu setzen, aber zur Auslösung der Glockenwerke nicht ausreicht.

Eine seltenere Stromschaltung für gemischten Ruhe- und Arbeitstrom ist bei einigen schweizerischen Bahnen in Gebrauch, bei der auch von der Strecke aus mittels Taster oder durch die beschriebenen selbstthätigen Signalgeber Glockenzeichen gegeben werden (Textabb. 1953) Die Wirkungsweise der Anlage ist folgende: In die Leitung zwischen zwei Bahnhöfen sind gewöhnliche Streckenläutewerke LW_1, LW_2 mit 10 Ohm Elektromagnetwiderstand, grober Ankereinstellung und kräftiger Federspannung eingeschaltet, ebenso befindet sich auf dem einen der beiden Bahnhöfe ein derartiges Werk; auf dem andern dagegen ist ein auf Ruhestrom arbeitendes Werk LW_3 mit vermehrter Windungszahl auf dem Elektromagneten mit 200 Ohm Wider-

Digitized by Google

Abb. 1953.



Schaltung für gemischten Ruhe- und Arbeitstrom-Betrieb.

stand aufgestellt; sein Anker ist in Ruhelage angezogen. Erfolgt an irgend einem Punkte der Leitung eine Unterbrechung bei unmittelbar darauf folgender Schliefsung des Ruhestromes, so wird das letztgenannte Werk ausgelöst, es unterbricht den Ruhestrom und entsendet mittels einer Stromschlufseinrichtung der Stromsender-Vorrichtung einen kräftigen Arbeitstrom in die Leitung, der die Auslösung der Streckenwerke und des Stationswerkes auf dem andern Bahnhofe bewirkt. Bahnsteig- und Streckenwerke sind Einschläger.

IX. b) Anordnung für Annäherung- oder Warnungsignale.

b) 1. Allgemeines.

Bei Kreuzungen von Eisenbahnen mit Wegen in Schienenhöhe liegt die Nothwendigkeit vor, die Annäherung eines Zuges möglichst früh durch ein hörbares Warnungsignal anzuzeigen. Bei Hauptbahnen, wo die Wegeübergänge mit Schrankenwärtern besetzt, oder mit Zugschranken ausgerüstet sind, die von einem in der Nähe befindlichen Wärterposten bedient werden, genügen in den meisten Fällen die Liniensignale der Streckenläutewerke, um den Wärter zu rechtzeitiger Sperrung des Ueberganges zu veranlassen. Schwierigkeiten ergeben sich nur, wenn die Uebersichtlichkeit der Bahnstrecke durch eine dicht vor dem Uebergange liegende Krümmung, durch tiefe Einschnitte oder Bauwerke beeinträchtigt wird. Der Wärterposten wird dann die Schranken entweder im Bewufstsein seiner schweren Verantwortung zu früh schliefsen, was bei lebhaftem Uebergangsverkehre lästige Störungen veranlafst, oder zu spät, weil er die Ankunftszeit des für ihn unsichtbaren Zuges nicht richtig abschätzt. Ein einfaches Mittel, den Schrankenschlufs zur richtigen Zeit zu veranlassen und auf die geringste zulässige Zeitdauer zu beschränken, besteht in der Anlage eines Schienenstromschliefsers in einer je nach den örtlichen Verhältnissen zwischen 400 und 1000 m schwankenden Entfernung von dem Wege-

übergange und der Aufstellung eines kräftigen Aufsenweckers an der Wärterbude. Beim Befahren des Stromschliefsers schaltet der Zug die aus wenigen Zellen bestehende, in der Wärterbude untergebrachte Batterie selbstthätig ein, so dafs der Wecker nicht nur dem Wärter rechtzeitig das Zeichen zum Schliefsen der Schranken giebt, sondern auch als Warnungsignal für die Fufsgänger und Fuhrwerksführer dient.

Auf den Nebenbahnen bestehen keine Einrichtungen für durchlaufende Liniensignale, weil hier in der Regel keine Bahnbewachung vorhanden ist. Im Allgemeinen dienen hier zur Sicherung der Ueberwege besondere, auf der Lokomotive angebrachte Läutewerke, die in Gang gesetzt werden, wenn sich der Zug einem Uebergange nähert. Um indessen Bahnübergänge mit besonders lebhaftem Verkehre in noch wirksamerer Weise zu sichern, sind seit längerer Zeit elektrisch betriebene Annäherungs- oder Warnungsläutewerke in Benutzung, die nicht durch Mitwirkung der benachbarten Stationen, sondern durch die Züge selbst bedient werden.

An derartige Einrichtungen müssen folgende Anforderungen gestellt werden:

1. sie müssen zuverlässig arbeiten, also auch von Witterungseinflüssen unabhängig sein;
2. sie dürfen nur durch die Züge in Gang gesetzt werden können, nicht aber durch andere znfällige oder mutwillige Einwirkungen;
3. ihre Wirkungsweise mufs von der Fahrgeschwindigkeit der Züge unabhängig sein, also auch von der Zeit, die ein Zug zum Durchfahren der Strecke bis zum Bahnübergange gebraucht, nachdem er die Einrichtung in Thätigkeit gesetzt hat;
4. sie müssen beim Befahren des Bahnüberganges durch den Zug selbstthätig zur Ruhe gebracht werden;
5. sie dürfen keine regelmäfsige Bedienung und Wartung durch Menschenhand erfordern, um in ordnungsmäfsiger Thätigkeit zu bleiben.

Von den zur Zeit in Anwendung stehenden Einrichtungen dieser Art sind nachstehend die Ausführungsformen beschrieben, die diesen Anforderungen am besten entsprechen.

---

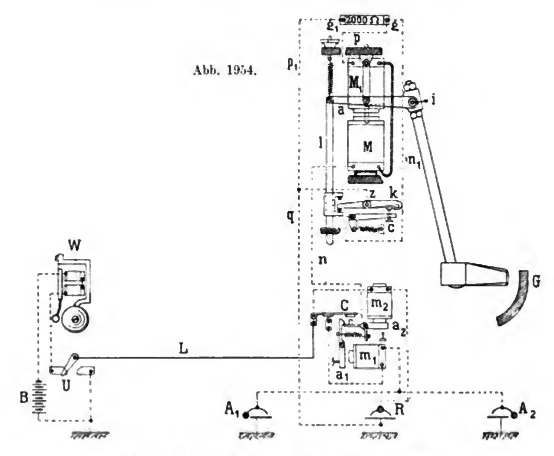
b) 2. Ausführungsform von C. Lorenz, nach Hattemer.[837])

Das am Bahnübergange aufzustellende Läutewerk ist in Textabb. 1954 dargestellt. Zwei kräftige, vierpolige Elektromagnete M und M_1 sind derart geschaltet, dafs sie sich mit den ungleichnamigen Polen gegenüberstehen. M steht fest, M_1 ist über M in einer Geradeführung aufgehängt und durch ein Gelenkstück mit dem Hebelarme a des Glockenhammers verbunden, der in i leicht beweglich gelagert ist. Eine Schraubenfeder hält die Pole von M und M_1 in einem Abstande von etwa 4 mm und gleichzeitig den Glockenhammer in der Ruhelage. Wird M_1 von M angezogen, so schlägt der Hammer gegen die Glocke G. Unterhalb M ist eine Steuerungsvorrichtung angebracht. Der auf einem Zapfen in z lose gehende und

837) Organ 1896, S. 71.

Digitized by Google

Abb. 1954.



Selbstthätiges Läutewerk, Lorenz-Hattemer.

auf einer Unterlagefläche schleifende Stromschlufshebel k folgt den Bewegungen des Glockenhammers durch Vermittelung der Lenkstange l, die an ihrem untern Ende in ein Winkelstück mit zwei Begrenzungschrauben ausläuft. Die letzteren fassen den Stromschlufshebel k abwechselnd, sobald der Glockenhammer in Schwingungen geräth. Dabei trennt die obere Schraube den Hebel k von der Stromschlufsschraube in dem federnden Hebel c, sobald der Glockenhammer an G anschlägt, und unterbricht dabei den Stromkreis. Die untere Schraube bringt dagegen k an c zurück und schliefst dadurch den Stromkreis wieder, sobald der Glockenhammer in seine Ruhelage zurückkehrt. Diese Vorgänge wiederholen sich, so lange M und M_1 unter Stromwirkung stehen, so dafs die Anordnung des Läutewerkes die wesentlichen Merkmale eines Selbstunterbrechers trägt. Um vorzeitige Zerstörung des Stromschliefsers c k durch starke Unterbrechungsfunken zu verhüten, ist ein aus einem Glimmerstreifen gebildeter Nebenschlufs-Widerstand von 2000 Ω zwischen c und k geschaltet. Daher findet beim Arbeiten des Läutewerkes keine Stromunterbrechung, sondern nur eine Stromschwächung statt, die ausreichend ist, um die beabsichtigte Wirkung zu erzielen.

Der Stromlauf ist folgender: der Strom tritt durch den Draht n in die Elektromagnete M und M_1 und fliefst auf dem fast widerstandslosen Wege über p g n_1 c k z q zur Erde. Wird der Stromschlufs durch Anziehung von M_1 und M bei c k unterbrochen, so findet der Strom, nachdem er M und M_1 durchflossen hat, den Weg zur Erde nur über p, den Widerstand g g_1 und p_1 q.

Digitized by Google

Textabb. 1955 zeigt den äufsern Aufbau des Glockenwerkes. Auf den gufseisernen Ständer ist eine Glocke von 50 cm Durchmesser gesetzt, die durch einen Mantel abgedeckt ist. Darüber steht auf einem Holzsockel das durch eine Schutzkappe wetterdicht abgeschlossene eigentliche Glockenwerk.

Um die zweite Forderung zu erfüllen, werden zu beiden Seiten des Ueberganges Schienenstromschliefser besonderer Bauart vorgelegt, von denen jeder nur beim Befahren in der Richtung nach dem Ueberwege hin in Wirkung tritt. Ihre Wirkungsweise ist aus der Darstellung in Textabb. 1956 bis 1958 ersichtlich. Eine 1,20 m lange Auflaufschiene d, die in der Mitte 4 bis 5 mm, und an den Enden etwa 2 mm über die Schiene hervorragt, liegt seitlich frei am Kopfe der Fahrschiene. In den Punkten i und i_1 ist die Schiene an den oberen Armen zweier Hebel a und a_1 gelagert; aufserdem ist sie in der Mitte elastisch unterstützt und gegen seitliches Ausweichen gesichert. Die Hebel a und a_1 sitzen in einem wetterdichten Gehäuse auf den Wellen z und z_1; durch kräftige Schraubenfedern werden sie in ihrer Ruhelage gehalten. Am untern Ende von a_1 befindet sich ein Zapfen, auf dem der gekrümmte Schleifhebel s sitzt. Dieser greift mit einem nach links abstehenden Lappen über einen im untern Ende von a sitzenden Stift. So lange sich a und a_1 in ihrer Ruhelage befinden, wird s durch ein Anschlagstück und eine Feder ebenfalls in seiner Ruhelage gehalten.

Abb. 1955.



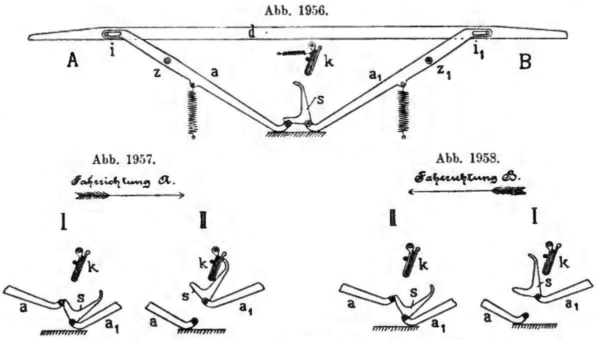
Mafsstab 1 : 30.
Läutewerksäule.

Beim Befahren in der Richtung von A wird die Schiene an ihrem linken Ende niedergedrückt und a angehoben, wobei s nach rechts ausweicht (Textabb. 1957 I). Bei der Weiterfahrt wird die Schiene rechts niedergedrückt (Textabb. 1957 II) und der Schleifhebel s in der angenommenen Lage ohne jede seitliche

Abb. 1956.

Abb. 1957.

Abb. 1958.



Nur bei einer Fahrrichtung wirkender Schienen-Stromschliefser.

Digitized by Google

Bewegung angehoben, wodurch er den über s aufgehängten Stromschlufsträger k zur Wirkung bringt, der durch Federkraft und einen besondern Anschlag stets in einer bestimmten Ruhelage gehalten wird. Da der Schleifhebel s aber durch den Metallkörper des Gehäuses mit der Erde verbunden ist, so wird das Läutewerk durch die Bethätigung des Stromschliefsers in Thätigkeit gesetzt. Beim Befahren des Stromschliefsers in der Richtung von B (Textabb. 1958) steigt s zunächst aufwärts, ohne k zu berühren (Textabb. 1958 I); befährt die Achse alsdann das linke Ende von d, so wird der Hebel s durch die Aufwärtsbewegung des untern Endes von a von der andern Seite gegen k gedrückt (Textabb. 1958 II), jedoch ohne dabei die leitende Metallfläche zu berühren und ohne einen Stromschlufs herzustellen. a, a_1 und s gehen nun durch Federkraft wieder in ihre Ruhelage zurück.

Die Wirkung des Stromschliefsers ist also beim Befahren in den beiden Richtungen verschieden, und zwar wird, wie oben dargestellt, der Stromschlufs beim Befahren von links erfolgen, beim Befahren von rechts jedoch ausbleiben. Der durch den Schienenstromschliefser hervorgebrachte kurze Stromschlufs wirkt aber nicht unmittelbar auf das Läutewerk, sondern auf ein besonderes Schaltwerk, das die Aufgabe hat, die Wirkung des Stromschlusses unabhängig von dem Stromschliefser so lange aufrecht zu erhalten, bis er durch Befahren eines in beiden Fahrrichtungen schliefsenden Schienenstromschliefsers am Wegeübergange wieder aufgehoben wird. Dies in Textabb. 1954 mit dargestellte Schaltwerk befindet sich in einem angegossenen Kasten am Glockenwerkständer. Zwei kleine Elektromagnete m_1 und m_2, deren Anker a_1 und a_2 unter gleicher Federspannung stehen, sitzen auf gemeinsamem Lagerstücke. Im Ruhezustande des Schaltwerkes hält der abgefallene Anker a_1 mittels eines Auslösehakens den Anker a_2 in angezogener Lage fest. Ueber a_2 liegt eine Stromschlufsfeder C, die im Ruhezustande des Schaltwerkes die Verbindung zwischen der Stromleitung L und dem Elektromagneten m_1 herstellt. Wird einer der einseitig wirkenden Schienenstromschliefser A_1 oder A_2 in der entsprechenden Richtung befahren, so fliefst ein kurz andauernder Strom aus der auf einer benachbarten Station aufgestellten Batterie B durch den Wecker W, die Leitung L über C nach m_1 und über A_1 oder A_2 zur Erde; a_1 wird also angezogen und a_2 fällt ab. Jetzt ist die Stromschlufsfeder C angehoben, der Ruhestromschliefser also geöffnet und der Arbeitstromschliefser geschlossen. Der Strom fliefst daher jetzt von C in den Verbindungsdraht n und auf dem vorher beschriebenen Wege weiter durch das Läutewerk, das somit in Thätigkeit gesetzt wird. Wird demnächst der zweiseitig wirkende Schienenstromschliefser R am Bahnübergange befahren, so erhält m. Strom, und zwar im Augenblicke einer Unterbrechung des Steuerung-Stromschliefsers c k am Glockenwerke, denn es besteht in diesem Augenblicke ein geschlossener Stromweg von L unmittelbar durch m_2 über R zur Erde. Anker a_2 wird daher angezogen und a_1 fällt wieder ab; der Ruhezustand ist wieder hergestellt. Während der Thätigkeit des Läutewerkes ertönt auch der Ueberwachungs-Wecker auf der Station, wo durch den unter Verschlufs befindlichen Umschalter U das Werk auch zur Ruhe gebracht werden kann, falls durch aufsergewöhnliche Umstände ein unbeabsichtigter Stromschlufs eintreten sollte.

Digitized by Google

b) 3. Ausführungsform von Siemens und Halske.

Die äufsere Anordnung der am Bahnübergange aufzustellenden Läutewerke geht aus der Textabb. 1959 hervor. Die Wirkungsweise dieses wenig Strom verbrauchenden und im Aufbaue einem polarisierten Wecker gleichenden Läutewerkes ist aus der Darstellung der Textabb. 1960 und 1961 ersichtlich. Die Elektromagnete m m sind hintereinander liegend zu vier Paaren angeordnet. Auf jeden dieser acht Elektromagnetkerne sind zwei in gleicher Richtung gewickelte Drahtrollen aufgeschoben. Sowohl die unteren vier Rollen jeder Seite, als auch die oberen sind in je einer Reihe hintereinander geschaltet. Dabei ist die obere

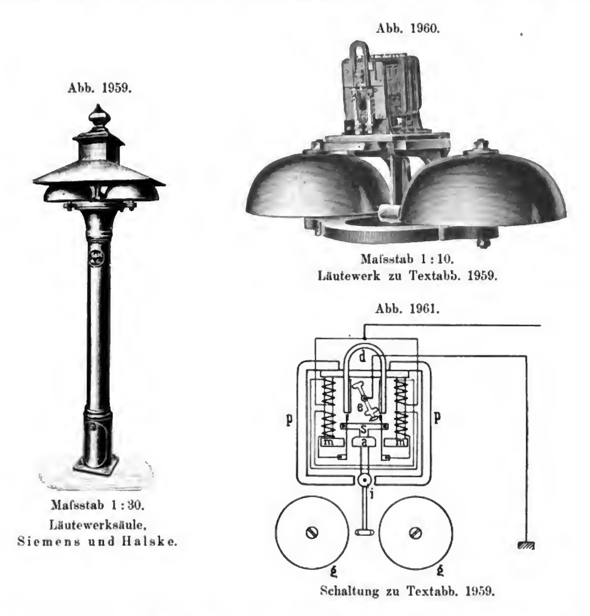


Abb. 1959.

Mafsstab 1 : 30.
Läutewerksäule,
Siemens und Halske.

Abb. 1960.

Mafsstab 1 : 10.
Läutewerk zu Textabb. 1959.

Abb. 1961.

Schaltung zu Textabb. 1959.

Rollenreihe der einen Seite mit der untern der andern Seite derart verbunden, dafs der Strom die Elektromagnete beider Seiten in entgegengesetztem Sinne durchfliefst und dementsprechend auf der einen Seite einen Nordpol auf der andern einen Südpol entstehen läfst. Zwischen diesen Polen befindet sich der im Punkte i drehbar gelagerte Anker a, an dessen unterm Ende der Klöppel befestigt ist, der

Digitized by Google

zwischen zwei, etwa 360 mm grofsen Glocken g g aus Eisenhartgufs schwingt. An dem Elektromagnetgestelle sind auf jeder Seite drei Dauermagnete p p angebracht, deren gleichnamige Pole dicht an den Drehpunkt i des Ankerkörpers a heranreichen, und diesen so magnetisieren, dafs an dem zwischen den Polschuhen der Elektromagnete befindlichen Theile des Ankerkörpers beispielsweise ein Nordpol entstehen wird. Werden die Elektromagnete in dem Sinne erregt, dafs die Pole, an denen der Anker a grade anliegt, denselben Sinn haben, den der Anker dauernd besitzt, so wird der Anker von dieser Polreihe abgestofsen, von der gegenüber liegenden mit entgegengesetztem Sinne aber desto kräftiger angezogen. Der Klöppel schlägt dabei gegen die eine Glocke. Tritt nunmehr eine Aenderung des Stromweges ein, bei der der Polsinn der Elektromagnete m m wechselt, so schwingt der Anker wieder in die erste Lage zurück und der Klöppel schlägt gegen die andere Glocke. Bei fortgesetztem Wechsel des Stromweges schlägt daher der Klöppel fortwährend beide Glocken an.

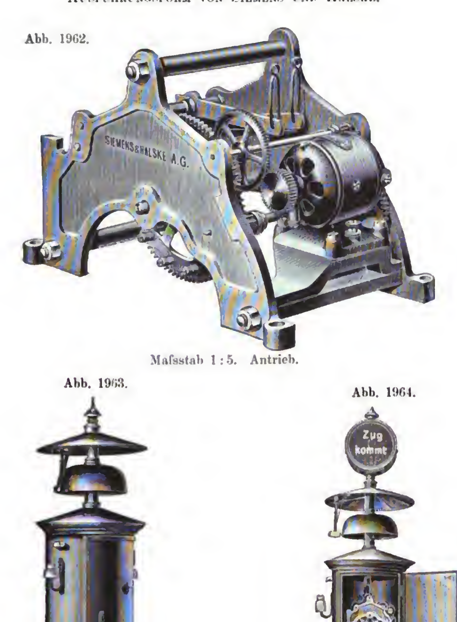
Die erwähnte Aenderung des Stromweges wird durch den Stromschlufshebel e herbeigeführt, der in fester Verbindung mit dem Eisenanker eines besondern Dauermagneten d so gelagert ist, dafs er unter dem Einflusse des Magnetismus der beiden Pole von d nach Ueberschreitung seiner Mittellage selbstthätig in die eine oder andere Endlage schnellt und dort festgehalten wird. Die Einleitung dieser Bewegung geschieht durch ein oben am Klöppelanker angebrachtes Mitnehmerstück s. Dieses legt sich mittels zweier Begrenzungschrauben gegen zwei Stromschlufsfedern und drückt sie wechselweise an die Stromschlufsstifte des Hebels e, wobei dieser aus seiner Endlage bis über die Mittellage hinaus mitgenommen wird. Vom gegenüberliegenden Pole von d angezogen vollendet e alsdann seine Bewegung.

Der durch die Leitung in den Steuerungshebel e eintretende Strom fliefst zunächst durch die linke Stromschlufsfeder und durch die Windungen der linken unteren und der rechten oberen Elektromagnetrollen zur Erde. Hierbei wird der Polsinn der Elektromagnete ein solcher, dafs sie links den Anker a abstofsen, während ihn gleichzeitig die rechten Elektromagnetschenkel verstärkt durch die Wickelung des Ankerpolsinnes anziehen. Bei der hiermit verbundenen Umlegung des Stromschlufshebels e ändert sich der Stromweg in der Weise, dafs der aus der Leitung kommende Strom durch den nun geschlossenen, rechtsseitigen Federstromschlufs in die Wickelungen der rechten unteren und der linken oberen Elektromagnetrollen eintritt und dann zur Erde abfliefst. Der Klöppel wird daher jetzt von den Schenkeln gleichen Polsinnes abgestofsen und von den gegenüber liegenden angezogen.

Ein anderes, von Siemens und Halske hergestelltes, selbsthätiges Warnungsläutewerk, das sich durch sehr kräftige Klangwirkung auszeichnet, aber auch entsprechend gröfsern Stromverbrauch hat, ist das sogenannte „Motor"-Läutewerk (Textabb. 1962 und 1963). Es besteht aus einem Streckenläutewerke, bei dem an Stelle des elektro-magnetisch ausgelösten Gewichtes ein kleines schnelllaufendes elektrisches Triebwerk zum Antriebe benutzt wird, das durch Zahnradübertragung das mit Stiften besetzte Hauptrad des Werkes in Umdrehung versetzt. Diese Stifte bewegen Winkelhebel, die mit Zugdrähten das bei den Streckenläutewerken übliche Hammerwerk in Thätigkeit setzen.

Digitized by Google

Abb. 1962.



Mafsstab 1 : 5. Antrieb.

Abb. 1963. Abb. 1964.



Mafsstab 1 : 30. Säule geschlossen.

Mafsstab 1 : 35. Säule geöffnet.

„Motor"-Läutewerk, Siemens und Halske.

Das etwa $^1/_{60}$ P. S. leistende Triebwerk wird nicht nur für niedrige Spannungen von 15 Volt zum Betriebe durch Zellen gewickelt, sondern kann auch mit höheren Spannungen, sowie mit Wechsel- und Drehstrom betrieben werden, wenn

Digitized by Google

der Strom von Beleuchtungs- oder Kraftanlagen zur Verfügung steht. Daher liegt es nahe, den Strom zum Betriebe der Warnungsläutewerke für Kreuzungen von Eisenbahnen mit elektrisch betriebenen Strafsen- oder Kleinbahnen aus der Arbeitsleitung der elektrischen Bahn zu entnehmen. Um die meist hohe Betriebspannung dieser Leitungen auf die zum Betriebe der „Motorläutewerke" erforderliche niedrigere Spannung von etwa 110 Volt nicht in unwirthschaftlicher Weise durch Vorschaltwiderstände in Wärme umzusetzen, wird die Einrichtung der Vorschaltwiderstände so getroffen, dafs aufser dem hörbaren Signale des Läutewerkes gleichzeitig ein sichtbares Signal auftritt. Dies wird dadurch erreicht, dafs in einer auf dem Dache des Läutewerkes befestigten grofsen runden Signallaterne (Textabb. 1964) mehrere Glühlampen angebracht werden, die mit dem Triebwerke des Läutewerkes hinter einander geschaltet sind, so dafs die vorhandene Hochspannung grade ausgenutzt wird. Die durchscheinenden Scheiben der Signallaterne sind so angeordnet, dafs sie im Ruhezustande weifse Farbe haben, aber beim Arbeiten des Läutewerkes und Leuchten der Glühlampen das weithin sichtbare Signal: „Zug kommt!" zeigen.

Damit den unter 2. und 3. S. 1631 gestellten Forderungen genügt wird, findet auch bei den Siemens'schen Läutewerken ein Schaltwerk Verwendung, das durch drei Schienen-Stromschliefser bethätigt wird. Das Schaltwerk wird durch den von den Schienen-Stromschliefsern ausgehenden Stromschlufs ausgelöst, setzt sich dann unter dem Einflusse des Antriebgewichtes in Bewegung und kommt schliefslich durch selbstthätige Einlösung wieder zur Ruhe. Durch diese Vorgänge wird die erforderliche Ein- und Ausschaltung des Läutewerkes bewirkt. Für jede Strecke zwischen zwei Stationen ist unabhängig von der Zahl der zu betreibenden Läutewerke nur ein Schaltwerk erforderlich, das zweckmäfsig auf einer der Nachbarstationen aufgestellt wird. An einem daran befindlichem Zeiger kann sowohl die Wirksamkeit der Einrichtung überwacht, als auch die Stelle erkannt werden, an der sich der Zug jedesmal befindet. Die einzelnen Theile und der Stromlauf des Schaltwerkes, sowie die Verbindungen mit dem Läutewerke und den Schienen-Stromschliefsern sind aus Textabb. 1965 ersichtlich.

Auf gemeinsamer Achse sitzen drei Scheiben; die äufsere ist mit Hubstiften oder Nasen zum Festhalten durch den Hebel b versehen, auf den beiden anderen K_1 und K_2 sind springende Stromschlufsfedern befestigt, die in Textabb. 1965 der bessern Verständlichkeit wegen als heraustretende Nasen dargestellt sind. Ein Pol der Batterie ist mit der auf dem Schleifkranze von K_1 schleifenden Feder S_1 und sodann über den Auslöse-Elektromagneten E auch mit der auf K_2 schleifenden Feder S_2 verbunden. Je nach der Stellung des Schaltwerkes sind S_1 und S_2 über K_1 und K_2 und durch deren Fortsätze mit den Schleifklemmen p_1 p_2 p_3 und l verbunden. In der Ruhestellung, wenn sich kein Zug zwischen den Schienenstromschliefsern I und II oder III und II befindet, liegt die Nase von K_1 auf p_1 und ist daher mit den beiden Schienen-Stromschliefsern I und III verbunden, die in der bekannten Weise der auf Schienendurchbiegung beruhenden Quecksilber-Stromschliefser[838]) (Textabb. 1966) in beiden Fahrrichtungen den Stromschlufs herbeiführen. Wird einer von ihnen befahren, so fliefst der von der Batterie ausgehende Strom über E, S_1 p_1 in die Leitung und über den befahrenen Schienen-Stromschliefser zur Erde. Das Sperrrad R des Schaltwerkes wird in Folge des Ankeranzuges

[838]) Siehe S. 1391.

Digitized by Google

Abb. 1965.

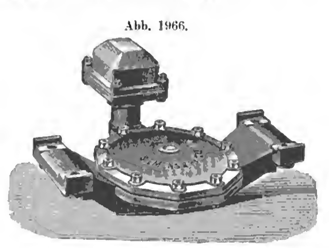
Schaltwerk.

durch den Elektromagneten frei und die Scheiben K_1 und K_2 setzen sich in Bewegung, die durch eine an R angebrachte Hemmung geregelt wird, bis ihre Ansätze mit p_2 und l in Berührung kommen, wobei p_1 frei wird; das Werk löst sich hierauf nach Art der unter X. a) S. 1615 beschriebenen Läutewerke wieder ein. Bei der nun erreichten Stellung des Werkes fliefst der Batteriestrom über S_2, K_2, l in die Leitung und durch das Läutewerk am Wegübergange zur Erde. Das Läutewerk arbeitet daher, so lange das Schaltrad in dieser Stellung verbleibt. Wird dann der Stromschliefser II am Bahnübergange befahren, so findet eine abermalige Auslösung des Sperrrades R statt, da auch der Fortsatz von K_1 die Schleif-

Warnungsläutewerk, Schaltungsübersicht, Siemens und Halske.

klemme p_2 berührt, und dadurch über die Leitung mit dem Stromschliefser II verbunden ist. Während der nun erfolgenden Drehung der Scheiben des Schaltwerkes wird K_2 von l getrennt und das Läutewerk kommt daher wieder zur Ruhe. Gleichzeitig liegt nach Wiederfestsetzung des Sperrrades R der Fortzatz von K^1 auf p_3, p_2 wird frei. Wird demnächst der letzte Schienen-Stromschliefser befahren, so mufs der Strom wieder über E, S_1, K_1, Leitung und Stromschliefser III zur Erde fliefsen, wobei das Schaltwerk nochmals ausgelöst wird. Dieser Vorgang hat nun zur Folge, dafs das Schaltwerk nach einem Laufe von etwa zwei Minuten die ursprüngliche Ruhestellung wieder einnimmt. Das Schaltwerk wirkt demnach in der Fahrrichtung von I nach III genau ebenso, wie in der umgekehrten.

Abb. 1966.



Schienen-Stromschliefser.

Digitized by Google

D. XI. Anhang.

Auszug aus der preufsischen Anweisung für das Entwerfen von Stellwerken.

XI. a) Allgemeines.

§ 20. Gestaltung des Gleisplanes.

Vor der Bearbeitung des Stellwerks-Entwurfes ist jeder Gleisplan nach folgenden Gesichtspunkten zu prüfen:

a) die Weichenverbindungen sind nach Möglichkeit in übersichtliche Gruppen so zusammenzufassen, dafs thunlichst wenig Stellwerke erforderlich werden;
b) die Zahl der spitz befahrenen Weichen ist einzuschränken, soweit dies ohne Nachtheil für den Zugverkehr und das Verschiebegeschäft angängig ist;
c) die Gleise sind so anzuordnen, dafs sich möglichst wenige Zugfahrten gegenseitig ausschliefsen und sich Zugverkehr und Verschiebebewegungen gegenseitig möglichst wenig hindern;
d) die Signale sollen in übersichtlichen Gruppen aufgestellt werden können;
e) auf den innerhalb einer Station liegenden Hauptgleisen, die zur Aufnahme der längsten in Frage kommenden Züge ausreichen, können oft mit Vortheil Blockstrecken gebildet werden;
f) in absehbarer Zeit zu erwartende Gleiserweiterungen müssen ohne erheblichen Umbau der Stellwerke möglich sein.

XI. b) Anordnung der Signale.

§ 22. Allgemeines.

1. Alle Armsignale sind in der Regel rechts zur Fahrrichtung unmittelbar neben dem zugehörigen Gleise aufzustellen.

Gruppenweise zusammen stehende Signale sind möglichst in einer rechtwinkelig oder schräg zu den Gleisachsen gerichteten Linie, jedenfalls aber so aufzustellen, dafs die Lokomotivführer nahender Züge sie von jeder Stelle aus in derselben Reihenfolge nebeneinander erblicken. Bei geringem Gleisabstande kann ausnahmsweise eine Gruppe von Armsignalen auch aufserhalb der Gleise aufgestellt werden.

Die Signale können auch auf Signalbrücken oder auf Tragstützen entweder rechts von den betreffenden Fahrgleisen, oder darüber, oder aber zu Gruppen

Digitized by Google

zusammengezogen, angeordnet werden. Dies empfiehlt sich oft nicht nur der Uebersichtlichkeit wegen, sondern auch da, wo die im Betriebe Bediensteten bei starkem Verschiebeverkehre durch Einzelmaste an der Ausübung des Dienstes behindert werden würden.

2. Sind zwei oder drei sich aus einem Gleise verzweigende Fahrwege zu kennzeichnen, so erhält der Signalmast zwei oder drei Signalarme über einander. Das einarmige Fahrsignal gilt dann in der Regel für das durchgehende, gerade Gleis der Abzweigungsweiche. Liegen bei Anwendung dreier Arme die beiden abzweigenden Fahrwege auf derselben Seite des durchgehenden Hauptgleises, so gilt das zweiarmige Signal jedesmal für das zunächst liegende Gleis; zweigen jene beiden Fahrwege nach entgegengesetzten Seiten ab, so ist je nach den örtlichen Verhältnissen zu entscheiden, für welchen Weg das zweiarmige und für welchen das dreiarmige Signal gelten soll. Hierbei sind indes unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs für Güterzugfahrten Ueberwachungsriegelungen an spitz befahrenen Weichen nicht für nöthig gehalten werden, die Signale für die Fahrwege so zu wählen, dafs die Riegelrollen nicht durch Riegelhebel bewegt zu werden brauchen, sondern in die Signaldrahtzüge eingeschaltet werden können.

   Sind vier oder mehr Wege zu kennzeichnen, so werden Wegesignale angeordnet, die im Bedarfsfalle auch mit zwei und drei Signalarmen ausgerüstet werden können.

3. Die Zahl der Signalmaste ist auf das wirklich nothwendige Mafs zu beschränken. Es ist grofser Werth darauf zu legen, dafs der Lokomotivführer auf den ersten Blick ein klares, unzweideutiges Signalbild erhält, und nicht durch Häufung von Signalen verwirrt wird. Daher ist beispielsweise die Wiederholung von Einfahrsignalen lediglich aus dem Grunde, damit sich Stationsbeamte und Verschiebearbeiter von der Stellung der Armsignale überzeugen können, grundsätzlich zu vermeiden, ebensowenig sind bei weniger als vier Fahrwegen Wegesignale deshalb vorzusehen, um der Bahnhofsmannschaft Kenntnis von der Einfahrt eines Zuges in ein bestimmtes Gleis zu geben. Kann der Einfahrmast von den in Frage kommenden Bediensteten nicht gesehen werden, und wird der Fahrweg nicht schon ausreichend durch Schutzweichen oder Gleissperren gesichert, so ist einem unmittelbaren Verschiebeverbot-Signale, 6 a-Signale, der Vorzug vor einem Wege- oder Wiederholung-Signale zu geben.

§ 23. Einfahrsignale.

1. An jedem in einen Bahnhof einer Hauptbahn führenden Streckengleise, das fahrplanmäfsig in der Richtung nach der Station befahren wird, ist ein Einfahrsignal vorzusehen, das nicht weiter, als es die Umstände erfordern, mindestens aber 50 m vor dem zu deckenden Gefahrpunkte und möglichst so aufzustellen ist, dafs es auch von dem das Signal bedienenden Beamten gesehen werden kann. Als Gefahrpunkt gilt die erste Weichenspitze oder das zu der ersten Weiche oder Kreuzung gehörige Grenzzeichen, oder falls Verschiebebewegungen über diese hinaus ausgeführt werden, die besonders zu bezeichnende Stelle, bis zu der diese im regelmäfsigen Betriebe vorgenommen werden dürfen,

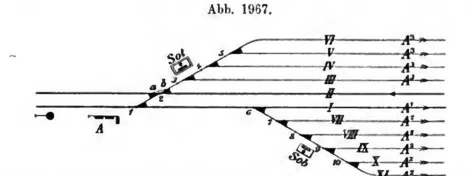
Digitized by Google

oder endlich die Stelle, wo der Schlufs eines eingefahrenen Zuges vor der Eingangsweiche oder Eingangskreuzung hält.

2. Ob Bahnhöfe der Nebenbahnen, namentlich Kreuzung- und Ueberholungstationen, mit Einfahrsignalen zu versehen sind, hängt von den Orts- und Betriebs-Verhältnissen ab. Werden Armsignale angewandt, so sind sie nach den für Hauptbahnen geltenden Grundsätzen aufzustellen. Bei einfachen Verhältnissen können auf Nebenbahnstationen auch 6a-Signale angewandt werden, die nur im Bedarfsfalle, etwa bei Zugkreuzungen, eine Zugfahrt verbieten. Diese Anordnung ist besonders für solche Nebenbahnstationen geeignet, die in der Zeit, wo keine Züge kreuzen und kein Verschiebedienst stattfindet, mit keinem Weichensteller besetzt sind.

3. Wo es nach den Betriebs-Verhältnissen zulässig erscheint, können zur Vermeidung der Häufung von Signalen innerhalb der Bahnhöfe mehrere gleichartige Einfahrwege für Güterzüge durch ein Signalbild am Einfahrmaste gekennzeichnet werden, gleichviel, ob die Ablenkung in die betreffende Gleisgruppe in einem oder in mehreren Stellwerksbezirken erfolgt (Textabb. 1967). Jede einzelne Fahrt mufs indes von der Zustimmung des zuständigen Stationsbeamten abhängen.

Abb. 1967.



Ein einziges Signalbild für mehrere gleichartige Einfahrwege der Güterzüge.

4. Auf Haltepunkten sind Einfahrsignale nur aufzustellen, wenn besondere Verhältnisse sie erfordern, wenn beispielsweise der Zugang zum Zwischenbahnsteige und zu den Bahnsteigen in Schienenhöhe liegt und zeitweise Massenverkehr stattfindet.

§ 24. Ausfahrsignale.

1. Ausfahrsignale sind aufzustellen auf allen Hauptbahnstationen mit Kreuzungs- und Ueberholungsgleisen, auf anderen Hauptbahnstationen nur bei vorhandener Streckenblockung, oder wenn ausfahrende Züge eine oder mehrere Weichen gegen die Spitze befahren, von deren Stellung der Fahrdienstleiter sich bei Ertheilung der Erlaubnis zur Abfahrt nicht zuverlässig überzeugen kann. Die Signale sind dann mit der Weichenstellung in gegenseitige Abhängigkeit zu bringen. Durchfahren Züge die Station ohne Aufenthalt, so mufs die richtige Stellung jener Weichen, wenn keine Ausfahrsignale vorgesehen sind, durch Abhängigkeit vom Einfahrsignale gesichert sein.

2. Der Standort der Ausfahrsignalmaste ist in der Regel so zu wählen, dafs die längsten Züge mit ihrer Spitze noch vor dem Signale halten können,

Digitized by Google

ohne die Ein- oder Ausfahrt von Zügen derselben oder der entgegengesetzten Richtung zu behindern. Die Signale sind aber auch möglichst so aufzustellen, dafs der Fahrdienstleiter die Signalbilder ständig gut übersehen kann.

3. Werden zwei oder mehr Ausfahrgleise für dieselbe Richtung benutzt, so ist in der Regel für jedes Gleis ein Ausfahrsignal vor dem Zusammenlaufe der Gleise aufzustellen. Für verschiedene Güterzug-Ausfahrgleise kann jedoch ein gemeinsames Ausfahrsignal aufgestellt werden, falls die Gleise nicht von Zügen aus entgegengesetzter Richtung befahren werden; das gemeinsame Signal ist dann hinter dem Zusammenlaufe der Güterzug-Ausfahrgleise aufzustellen. Kommen auf Kreuzungstationen einer eingleisigen Bahn nur Kreuzungen und keine Ueberholungen vor, so genügt an jedem Bahnhofsende gleichfalls ein gemeinsames Ausfahrsignal, das aber, um die Stelle zu bezeichnen, bis zu der der kreuzende Zug vorfahren darf, vor dem Zusammenlaufe der Kreuzungsgleise aufzustellen ist.

4. Auf Haltepunkten sind Ausfahrsignale nur erforderlich, wenn erstere als Zugfolgestationen in die Streckenblockung einbezogen sind, oder wenn besondere Verhältnisse, wie die Deckung des in Schienenhöhe liegenden Zuganges zum Zwischenbahnsteige bei zeitweise vorkommendem Massenverkehre dies erfordern. Die Ausfahrsignale müssen dann so aufgestellt werden, dafs die vor dem Maste haltenden Züge abgefertigt werden können.

§ 26. Blocksignale.

1. Auf Blockstationen mit Abzweigung müssen die Blocksignale als Einfahrsignale behandelt, also in ausreichendem Abstande vor dem Gefahrpunkte aufgestellt werden.

2. Auf Haltepunkten, die zugleich Zugfolgestellen sind, müssen die Standorte der Blocksignale die Vorfahrt der Züge am Bahnsteige auch bei „Halt"-Stellung des Signales gestatten.

§ 28. Vorsignale.

1. Das Vorsignal ist in solcher Entfernung vom Hauptsignale aufzustellen, dafs die vom Vorsignale ab gebremsten Züge unter Berücksichtigung der Steigungsverhältnisse und der Bremsbesetzung noch mit Sicherheit vor dem Hauptsignale zum Stillstehen gebracht werden können.

   Bei Aufstellung von Vorsignalen für Ausfahr- oder Deckung-Signale auf Bahnhöfen ist darauf Werth zu legen, dafs übersichtliche Signalbilder entstehen. Die Vorsignale können daher in gröfserm Abstande an oder neben den Einfahrsignalen, oder in einer Flucht mit anderen Signalen aufgestellt, nöthigenfalls auch an Signalbrücken hängend angeordnet werden.

2. Ob auf Nebenbahnen Vorsignale aufzustellen sind, ist nach den örtlichen Verhältnissen, wie Gefällstrecken, ungünstiger Sichtbarkeit, zu entscheiden; vor Signalen an der Einmündung von Nebenbahnen in Hauptbahnen sind Vorsignale aufzustellen.

3. Das Vorsignal ist stets rechts unmittelbar neben dem Gleise aufzustellen, für das es gilt. Ist hierzu kein ausreichender Abstand von

Digitized by Google

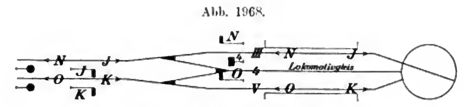
dem zugehörigen Gleise vorhanden, so ist die Vorsignalscheibe an einer Gleisbrücke oder an einem ausladenden Maste oberhalb der obern Abschrägung der Umgrenzung des lichten Raumes anzuordnen.

§ 29. Sonstige Signale.

1. Sind die Hauptgleise gegen Verschiebefahrten durch Schutzweichen und Gleissperren oder durch das Fahrsignal an einem Einfahr-, Ausfahr-, Wege-, Deckung- und Block-Signalmaste nicht ausreichend geschützt, so können fernbediente Signale 6a Anwendung finden. Diese Signale können auch zur Kennzeichnung der Stelle benutzt werden, bis zu der Züge höchstens vorrücken dürfen, um nicht andere Züge oder Zugabtheilungen zu gefährden.

2. Das Signal 6a ist stets rechts vom Gleise vor dem zu deckenden Gefahrpunkte so anzuordnen, dafs es den auf den Nachbargleisen verkehrenden Zügen keinen Anlafs zu Verwechselungen bietet. Die Signalscheibe ist in der Regel in der Grundstellung umgelegt, und die Laterne zeigt dann bei Dunkelheit ungeblendetes weifses Licht, tritt somit als Signabild nicht in die Erscheinung und hindert keine Bewegung. Bevor der Fahrstrafsenhebel für das abhängige Armsignal umgelegt werden kann, mufs Signal 6a eingestellt sein; in dieser Stellung mufs es durch die Umlegung des Fahrstrafsenhebels ebenso verschlossen werden, wie die zur Fahrstrafse gehörigen Weichenhebel. Eine Anwendung von 6a-Signalen zeigen Textabb. 1968 und der Lageplan der Tafel XXVI in den Fahrten A^2, G^1, G^2, J, K, Q, L und M. Das fernbediente Signal 6a ist mit der Nummer

Abb. 1968.



Verwendung von 6a-Signalen.

des Gleises zu bezeichnen, für das seine „Halt“-Stellung als Fahrverbot gilt, bei einer Gruppe von Gleisen, beispielsweise 32 bis 40 mit den Nummern der beiden äufsersten Gleise in Bruchform 32/40.

3. Die Lage von Gleissperren wird durch ein an ihnen selbst angebrachtes Laternensignal kenntlich gemacht, das das Fahrverbot bei Tage und bei Dunkelheit nach beiden Seiten durch ein weifses Milchglaskreuz auf schwarzem Grunde anzeigt.

Digitized by Google

XI. c) Anordnung der Stellwerke.

§ 30. Allgemeines.

1. Welche Art der Sicherungseinrichtung sich für den einzelnen Fall am besten eignet, ist nach den Orts- und Betriebs-Verhältnissen zu entscheiden, wobei darauf zu achten ist, dafs den Anforderungen des Betriebes mit einfachsten, aber zuverlässigen Mitteln entsprochen wird. Namentlich ist der Zugmeldedienst, wenn irgend angängig, vollständig oder für bestimmte Fahrrichtungen in ein Stellwerk zu verlegen, um auf diese Weise die Blockabhängigkeiten zu vermeiden oder einzuschränken, und eine einfachere Betriebsführung zu ermöglichen.
2. Es sind möglichst wenige Stellwerksbezirke zu bilden, und nicht nur die für die Sicherung der Zugfahrten erforderlichen, sondern auch thunlichst alle benachbarten, günstig gelegenen Verschiebeweichen von Stellwerken aus zu bedienen. Jedoch ist zu grofse Ausdehnung der Bezirke mit Rücksicht auf die zuverlässige Wirkung der Uebertragungsmittel, die nothwendige Uebersichtlichkeit und die Verständigung beim Verschiebegeschäfte zu vermeiden. Als Grenze für den Anschlufs an ein mechanisches Stellwerk gelten im Allgemeinen Leitungslängen von 350 m bei Fernbedienung von Weichen,
   500 „ „ Verriegelung „ „ und
   1200 „ „ Bedienung von Signalen.

   Gröfsere Mafse sind nur bei Kraftstellwerken und bei einfachen Verhältnissen unter Anordnung geeigneter Sicherheitsmafsnahmen zulässig.
3. Schutzweichen müssen bei gegebenem Fahrsignale in abweisender Stellung verschlossen sein. Von dem Verschlusse ist indes abzusehen, wenn hierdurch Zugfahrten gegenseitig ausgeschlossen würden, die den Anforderungen des Betriebes gemäfs gleichzeitig stattfinden müssen. Handelt es sich dabei um einen Personen- und einen Güterzug, so ist der Sicherung des Personenzuges der Vorzug einzuräumen; handelt es sich um zwei Personenzüge, oder kann auf die Sicherung des Güterzuges gegen Flankengefährdung nicht verzichtet werden, so ist entweder die Beschränkung in der Sicherung der Zugfahrten durch Aenderung der Fahrordnung oder der Gleisverbindungen zu umgehen, oder es kommt für die nicht durch Schutzweichen zu sichernde Fahrt ein Schutz durch Gleissperren oder Signal 6a in Frage. Derartiger Schutz ist auch da vorzusehen, wo die Einlegung einer Schutzweiche zwar erwünscht, aber aus örtlichen Gründen nicht angängig ist.
4. Selten umzustellende oder nahe beim Stellwerke liegende Weichen oder Gleissperren können durch Handschlösser in der Weise gesichert werden, dafs die Signalgebung im Stellwerke von deren Verschlusse in richtiger Stellung mittelbar oder unmittelbar abhängig gemacht wird. Der Schlüssel darf nur bei ordnungsmäfsig verschlossener Weiche oder Gleissperre aus dem Schlosse gezogen werden können und mufs im Block- oder Stellwerke festgesperrt sein, so lange das Fahrsignal gegeben ist.[839])

---

[839]) Organ 1903, S. 6. E. T. d. G. Band II, S. 1408.

Digitized by Google

§ 31. Weichenstellwerke.

1. Weichenstellwerke sind da anzuordnen, wo der Weichensteller bei Handbedienung der Weichen durch Ueberschreiten der Gleise gefährdet würde, wo der örtlich zusammenhängende Bezirk für die Handbedienung zu grofs ist, oder wo durch Fernbedienung der Weichen eine Beschleunigung des Verschiebegeschäftes und bessere Verständigung mit den Verschiebe-Mannschaften erreicht werden kann. Auch kann in manchen Fällen durch die Fernbedienung der Weichen an Weichenstellern gespart werden.
2. Bei Festsetzung des Standortes für das Stellwerksgebäude ist auf die Möglichkeit mündlicher Verständigung mit dem Fahrdienstleiter des Bezirkes oder dem Verschiebedienstleiter besonderer Werth zu legen. Läfst sich dies nicht erreichen, so sind andere Verständigungsmittel, Fernsprecher, Zeichengeber und dergleichen[840]) vorzusehen.

§ 32. Riegelwerke.

Riegelwerke dienen dazu, Handweichen zu verriegeln und von ihrer richtigen Stellung die an anderer Stelle erfolgende Signalgebung durch Blockfelder oder Schlüssel abhängig zu machen. Besonders zweckmäfsig ist ihre Anwendung in Verbindung mit Stationsblockwerken zur Sicherung nahe gelegener Handweichen.

§ 33. Signalstellwerke.

Signalstellwerke finden Anwendung auf Streckenblockstationen, Kreuzungstationen, kleineren Bahnhöfen, Baustellen und bei Bahnkreuzungen, wo entweder keine Weichen vorhanden sind, oder vorhandene Weichen vom Stellwerke aus weder gestellt, noch durch besondere Riegelhebel verriegelt werden. Die Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenstellung wird durch Riegelvorrichtung am Hebel[841]), durch Riegelrollen im Signaldrahtzuge, durch Handverschlufs oder durch Blockfelder hergestellt.

§ 34. Riegel- und Signalstellwerke.

Riegel- und Signalstellwerke werden in der Regel in oder vor Stationsdiensträumen oder Weichenstellerbuden da errichtet, wo die Fernbedienung der Weichen nicht zweckmäfsig ist, und die Abhängigkeit zwischen der Stellung der Handweichen und der Signalgebung durch besondere Riegelhebel hergestellt werden mufs.

§ 35. Weichen- und Signalstellwerke.

Wo der Umfang des Bezirkes oder der Dienstgeschäfte die Handbedienung der Weichen unzweckmäfsig erscheinen läfst und eine Sicherung der Fahrstrafsen nöthig ist, sind Weichen- und Signalstellwerke zu errichten. Zu den Weichen- und Signalstellwerken sind auch solche Stellwerke zu zählen, die zwar keine Signalhebel, aber aufser den Weichenhebeln auch Fahrstrafsenhebel enthalten, von deren Verschlusse durch Blockfelder die Signalgebung an anderer Stelle abhängt.

---

[840]) Organ 1903, S. 44.
[841]) Bd. II, S. 1317.

Digitized by Google

§ 36. Blockstationen mit Abzweigung.

Folgende Fälle sind zu unterscheiden:

a) die abzweigende Bahn ist mit Streckenblockung versehen (S. 1467 und Ro Tafel XXVI);

b) die abzweigende Bahn ist nicht mit Streckenblockung versehen, Abzweigung in einen Bahnhof. (S. 1469 und Rw Tafel XXVI.)

XI. d) Bau und Einzelheiten der Stellwerke.

§ 37. Allgemeines.

2. Für jede in ein Stellwerk einzubeziehende Weiche ist eine Grundstellung festzusetzen. Als solche ist, falls nicht andere Rücksichten entgegen stehen, im Allgemeinen die Stellung anzunehmen, aus der die Weiche am wenigsten oft umgestellt zu werden braucht. Danach hat sich die Grundstellung des zugehörigen Weichenhebels im Stellwerke zu richten, während die Grundstellung des Signalhebels mit Ausnahme der Hebel von 6a-Signalen jedesmal der „Halt"-Stellung des Signales entspricht. Bei der Grundstellung des Riegelhebels sind die angeschlossenen Weichen in der Regel zum Umstellen frei. Die Grundstellung des Stell- oder Riegelhebels der Gleissperre entspricht der Stellung der Gleissperre in der Lage, in der sie die Hauptgleise schützt. Dient aber eine Leitung gleichzeitig zur Verriegelung einer Weiche und einer Gleissperre, so kann es zweckmäfsig sein, als Grundstellung des Riegelhebels die Stellung anzunehmen, bei der Weiche und Gleissperre verriegelt sind.

4. Zur Vereinfachung der Weichenbedienung und der Stellwerkseinrichtung ist die Kuppelung einer Weiche mit einer andern Weiche, einer Gleissperre, Sperrschiene und einem 6a Signale, also die Bedienung zweier Vorrichtungen durch nur einen Hebel zulässig. Voraussetzung dafür ist indes, dafs jede Stellung der Weiche eine bestimmte Stellung der gekuppelten Weiche oder Vorrichtung zuläfst oder bedingt, und dafs die Entfernung zwischen den zu den gekuppelten Vorrichtungen gehörigen Grenzzeichen nicht grofs genug ist, um ein Fahrzeug dazwischen aufzustellen. Die Kuppelung zweier Weichen bei mechanischen Stellwerken ist unstatthaft, wenn

   a) eine von ihnen von Personenzügen gegen die Spitze befahren wird;
   b) dadurch die gleichzeitige Benutzung zweier von einander unabhängigen Fahrstrafsen ausgeschlossen wird;
   c) eine der Weichen von Güterzügen spitz befahren, die andere aber beim Verschieben so benutzt wird, dafs bei ihr die Möglichkeit des Aufschneidens in unrichtiger Stellung nahe liegt;
   d) die Bedienung der Weichen durch ihre Lage oder die Leitungsführung ohnehin erschwert ist.

   Die vier Zungen an einem Ende einer doppelten Kreuzungsweiche sind stets zu kuppeln; ihre Kuppelung mit den Zungen einer andern Weiche ist indes unstatthaft. Bei Kraftstellwerken ist die Kuppelung von Weichen,

Digitized by Google

die von Personenzügen spitz befahren werden, zulässig; auch können höchstens vier Zungenpaare durch einen Hebel bewegt werden.

5. Zwei sich gegenseitig ausschliefsende Signale können durch denselben Hebel oder dieselbe Kurbel gestellt werden. Bei Kraftstellwerken ist auch die Kuppelung von Haupt- und Wege-Signalen, sowie von mehr als zwei Signalen zulässig.

6. Man unterscheidet die einfache Riegelung und die doppelte Riegelung, Ueberwachungs- oder „Controll"-Riegelung der Weichen. Die erstere besteht in der Riegelung der Zungenvorrichtung mittels einer einzigen Riegelstange. Sie kommt vor bei den Riegelwerken auf Nebenbahnen und bei denen der Hauptbahnen für die Handweichen, die nicht mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehen sind. Die Ueberwachungsriegelung erstreckt sich stets auf die Riegelung beider Zungen. Auf Hauptbahnen ist mit einem Ueberwachungsriegel zu versehen:
   a) jede von einem Personenzuge gegen die Spitze befahrene, fern gestellte Eingangsweiche, ohne Rücksicht auf ihre Entfernung vom Stell- oder Riegelwerke oder vom Bahnsteige;
   b) aufser der Eingangsweiche jede weitere fern gestellte Weiche, die von Personenzügen, die den Bahnhof ohne Aufenthalt durchfahren, gegen die Spitze befahren wird;
   c) aufser der Eingangsweiche jede weitere fern gestellte Weiche, die nur von Personenzügen, die auf dem Bahnhofe halten, gegen die Spitze befahren wird, sofern sie bei der Einfahrt mehr als 200 m vom Beginne des Bahnsteiges oder bei der Ausfahrt mehr als 200 m vom Ende des Bahnsteiges entfernt liegt.

   Bei den Weichen zu c), die weniger, als 200 m vom Beginne oder Ende des Bahnsteiges entfernt liegen, ist in der Regel auf die Ueberwachungs-Riegelung zu verzichten, namentlich dann, wenn besondere Riegelhebel nöthig würden. Ob an ihrer Stelle eine mit dem Weichenantriebe verbundene Ueberwachungsvorrichtung, die die ordnungsmäfsige Lage beider Weichenzungen beim Umstellen der Weiche prüft[842]), Verwendung findet, ist im Einzelfalle zu entscheiden. Ob auf Nebenbahnen, sowie bei Weichen auf Anschlufsbahnhöfen, die nur von Personenzügen der Nebenbahn spitz befahren werden, Ueberwachungs-Riegelungen vorzusehen sind, ist von Fall zu Fall zu prüfen. Bei den von Güterzügen spitz befahrenen Weichen auf Haupt und Nebenbahnen ist von der Ueberwachungs-Riegelung abzusehen; jedoch kann die Ueberwachungs-Riegelung einer von Personenzügen spitz befahrenen Weiche auch für die Güterzugfahrten mitbenutzt werden, wenn dies durch Ausnutzung des zur Sicherung der Personenzugfahrt erforderlichen Ueberwachungs-Riegels ohne wesentliche Mehrkosten möglich ist.

   Die Riegelung selbst erfolgt durch Riegelrollen, die entweder in den Signaldrahtzug eingeschaltet oder durch Riegelhebel bewegt werden. Der Einschaltung in die Signaldrahtzüge ist der Vorzug zu geben und besondere Riegelhebel sind nur dann vorzusehen, wenn die Signaldrahtzüge durch die Einschaltung der Riegelrollen zu stark belastet würden. In eine Riegelhebelleitung können bis zu vier Riegelrollen eingeschaltet werden.

---

842) S. 1157.

Digitized by Google

§ 38. Sicherung der Fahrstrafsen im einzelnen Stellwerksbezirke.

1. Zur Herstellung der Abhängigkeiten zwischen den Hebeln eines Stellwerkes sind stets Fahrstrafsenhebel, Hebel, Schieber oder Knebel vorzusehen, und zwar müssen die Hebel für Weichen, Gleissperren und so weiter nach Vorschrift der Verschlufstafel (§ 43) gestellt sein und die Hebel feindlicher Signale oder gefahrbringender Fahrstrafsen sich in Grundstellung befinden, bevor der Fahrstrafsenhebel umgelegt werden kann. In umgelegter Stellung verschliefst dann der Fahrstrafsenhebel die für die eingestellte Fahrstrafse in Betracht kommenden Hebel und giebt den zugehörigen Signalhebel frei, sofern dieser nicht noch durch ein Blockfeld festgehalten wird. Durch Ziehen des Signalhebels wird der Fahrstrafsenhebel in umgelegter Stellung verschlossen.
2. Der Verschlufs des Fahrstrafsenhebels durch den Signalhebel wird aufgehoben, sobald der letztere in die Grundstellung zurückgelegt wird. Fernbediente Weichen sind daher gegen vorzeitiges Umstellen besonders zu sichern. Dies geschieht entweder durch Festlegung der ganzen Fahrstrafse, „Fahrstrafsenfestlegung“, oder durch örtliche Sicherung einzelner spitz befahrener Weichen. Die erstere ist in der Regel für umfangreichere Anlagen anzuwenden, während Einzelsicherungen bei einfacheren Anlagen in Betracht kommen, wo nur wenige Weichen zu sichern sind, und bei vorhandenen Stellwerken, die der nachträglichen Einrichtung der Fahrstrafsensicherung grofse Schwierigkeiten bieten.
3. Die Fahrstrafsenfestlegung erfolgt in der Regel durch ein Wechsel- oder Gleichstromblockfeld, „Fahrstrafsenfeld“, in der Weise, dafs der umgelegte Fahrstrafsenhebel durch die Bedienung des Feldes verschlossen sein mufs, bevor der Signalhebel stellbar wird. Dieser Verschlufs bleibt so lange bestehen, bis er durch einen Bediensteten, oder den Zug selbst aufgehoben wird.

   Die Aufhebung des Fahrstrafsenverschlusses durch den Zug kommt in der Regel nur für Ausfahrstrafsen, namentlich wenn Streckenblockung besteht, in Betracht, wobei dann der für die elektrische Armkuppelung[843]) nothwendige Schienenstromschliefser mitbenutzt werden kann; jedoch kann bei dichter Zugfolge die Mitwirkung des Zuges auch für die Einfahrstrafsen in Frage kommen. Ob die erste oder die letzte Achse die Sperrung des Fahrstrafsenhebels aufheben soll, ist nach den örtlichen Verhältnissen zu entscheiden.
4. Bei der örtlichen Sicherung einzelner spitz befahrener Weichen ist zu unterscheiden, ob die Weiche nur von Zügen durchfahren, oder auch häufig zum Verschieben benutzt wird. Im erstern Falle sind Zeitverschlüsse anzuwenden, im letztern Sperrschienen, deren Länge im Allgemeinen etwas gröfser, als der vorkommende gröfste Abstand zweier Achsen sein, aber nicht mehr als 11 m betragen soll, oder stromdicht gelagerte, „isolierte“, Schienen.

§ 39. Blockanlagen.

1. Auf Hauptbahnen sind alle Einfahrsignale, deren Bedienung nicht vom Fahrdienstleiter selbst vorgenommen oder mündlich angeordnet und überwacht wird, unter Blockverschlufs des Fahrdienstleiters zu legen. Bei Nebenbahnen

[843]) S. 1461.

Digitized by Google

ist über die Nothwendigkeit einer solchen Stationsblockung von Fall zu Fall zu entscheiden.

2. Die Stationsblockung der Ausfahrsignale ist im Allgemeinen auf die Fälle zu beschränken, wo sie zum Ausschliefsen feindlicher Zugfahrten nothwendig, oder zur Vermeidung von Verzögerungen im Zugverkehre zweckmäfsig ist.
3. Wenn die Signalgebung in einem Stellwerke von der richtigen Stellung einzelner Weichen oder ganzer Fahrstrafsen in benachbarten Stellwerken abhängig gemacht werden soll, so sind hierfür Zustimmungen einzurichten. Diese Einrichtung besteht in der Regel darin, dafs im Nachbarstellwerke ein Fahrstrafsenhebel in umgelegter Stellung, bei der er die Fahrstrafse verschliefst, durch ein Blockfeld, „Zustimmungsfeld", festgelegt wird. Durch Blockung dieses Fahrstrafsenhebels im zustimmenden Stellwerke, „Zustimmungsgebung", wird in dem Stellwerke, in dem die Signalgebung erfolgt, der bis dahin durch ein Blockfeld, „Zustimmungsfeld", verschlossene, abhängige Fahrstrafsenhebel frei, „Zustimmungsempfang". Wird dort nun das Signal gezogen, so kann die empfangene Zustimmung nach dem zustimmenden Stellwerke zunächst nicht zurückgegeben werden; dies geschieht vielmehr dadurch, dafs der Fahrstrafsenhebel nach Herstellung des „Halt"-Signales am Maste in der Grundstellung wieder geblockt wird.

§ 41. Stellwerksgebäude.

1. Der Standort des Stellwerkgebäudes ist erst nach Feststellung der Leitungsführung (§ 42, 3) endgültig festzusetzen. Wo es sich ohne Nachtheil ermöglichen läfst, ist der Zugang zum Gebäude so einzurichten, dafs keine verkehrsreichen Gleise überschritten zu werden brauchen.
2. Der Fufsboden ist entweder so hoch über S. U. zu legen, dafs die Höhe unter dem Hebelwerke nur zur Unterbringung der Spannwerke oder Gestängeablenkungen ausreicht, „Stellwerksbude", oder in gröfserer Höhe anzuordnen, wenn dies zur Verbesserung der Uebersicht über den Bezirk erforderlich erscheint, „Stellwerksthurm".
3. Das Stellwerksgebäude soll in der Regel enthalten:
   a) den heizbaren Stellwerksraum, bei dessen Fensteranordnung darauf zu achten ist, dafs der Bezirk bei der Bedienung des Stellwerkes gut übersehen werden kann. Der Raum ist thunlichst nicht unmittelbar vom Freien aus, sondern durch einen Windfangraum zugänglich zu machen. Aufsentreppen sind möglichst zu überdachen;
   b) den Spannwerksraum, der hell und leicht zugänglich sein mufs;
   c) einen Raum zum Reinigen der Laternen, Aufbewahren von Putz- und Schmiermitteln, Petroleum und dergleichen;
   d) einen Raum zum Lagern des Vorrathes an Heizstoff und
   e) nöthigen Falles einen Abort.

   Die Räume unter c bis e lassen sich in der Regel unterhalb des Stellwerksraumes einrichten; der Raum zum Lagern von Kohlen mufs aber gegen den Stellwerks- oder Spannwerks-Raum abgeschlossen sein.

Digitized by Google

XI. e) Darstellung der Stellwerksentwürfe.

§ 42. Lageplan.

1. Zur Darstellung des Stellwerksentwurfes ist im Allgemeinen ein Bahnhofsplan im Mafsstabe 1 : 1000 zu wählen; bei gröfseren Stellwerksanlagen empfiehlt sich die Darstellung in verzerrtem Mafsstabe.
2. Der zur Genehmigung einzureichende Lageplan mufs erkennen lassen:
   a) die Stellwerksbezirke,
   b) Art und Lage der Stellwerksgebäude,
   c) die Grundstellung fernbedienter, verriegelter und mit Handverschlufs versehener Weichen,
   d) die Signale,
   e) die Sperrschienen, Stromschliefser und dergleichen,
   f) die Kabelleitungen,
   g) die Fahrwege der Züge,
   h) den Mafsstab und die Nordrichtung.

Zu a). Die Stellwerksbezirke sind entweder mit farbigen Strichen zu umrändern, oder alle zu einem Stellwerksbezirke gehörigen Signale und Weichen sind mit einer bestimmten Farbe anzulegen, so dafs sich die einzelnen Stellwerksbezirke durch den Farbenton unterscheiden. Jeder Bezirk erhält eine Buchstabenbezeichnung, die bei Stations-Stellwerken und Stationsblockwerken dem telegraphischen Rufzeichen der Station entspricht. Die übrigen Stellwerke werden in der Regel mit dem ersten Buchstaben vom telegraphischen Rufzeichen der Station und einem zweiten oder dritten Buchstaben bezeichnet, der die Lage oder Bedeutung des Stellwerkes kennzeichnet, Gw = Grofsheringen-West, Bot = Breslau Ostthurm, Mg = Münster Güterschuppen. Diese Bezeichnung ist im Lageplane beim Stellwerksgebäude in der für den Bezirk gewählten Farbe einzutragen.

Zu b). Die Stellwerksbuden sind durch einfache, die Stellwerksthürme durch doppelte Umgrenzungslinien darzustellen, beide sind mit dem Farbenton ihres Bezirkes anzulegen. Die Lage des Stellwerkes im Gebäude und der Standort des Weichenstellers sind anzudeuten (Textabb. 1969 und 1970).



Abb. 1969. Bezeichnung der Stellwerksbuden.

Abb. 1970. Bezeichnung der Stellwerksthürme.

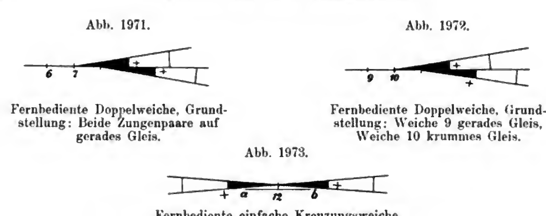
Zu c). Die Grundstellung der Weichen (§ 37, 2) ist durch ein + Zeichen auf der Seite des Gleises anzudeuten, das bei der Grundstellung für die Durchfahrt geöffnet ist. (Textabb. 1971, 1972 und 1973, auch 1557 und 1558).

Zu d). Die Arm- und Vorsignale sind in einfachen Linien in Grundstellung darzustellen. Ihr Standort ist durch die Lage des Fufspunktes zu bezeichnen, um

Digitized by Google

Abb. 1971.

Abb. 1972.



Fernbediente Doppelweiche, Grundstellung: Beide Zungenpaare auf gerades Gleis.

Fernbediente Doppelweiche, Grundstellung: Weiche 9 gerades Gleis, Weiche 10 krummes Gleis.

Abb. 1973.

Fernbediente einfache Kreuzungsweiche, Grundstellung: Weiche 12a krummes, 12b gerades Gleis.

den sie in der Fahrrichtung, für die sie gelten, niedergelegt zu denken sind (Textabb. 1974). Befinden sich an einem Signalmast Signalarme für Ein- und Ausfahrt, so ist die Darstellung nach Textabb. 1975 zu wählen. Liegt der Standort eines Signales oder Vorsignales aufserhalb der Grenzen des Planes, so ist der Signalmast am Rande des Planes einzuzeichnen und der wirkliche

Abb. 1974.

Abb. 1975.

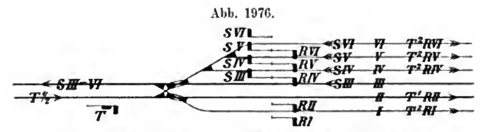


Signal-Darstellung.

Signalmast mit Ein- und Ausfahr-Armen.

Standort durch Beischreiben der Kilometerstation ersichtlich zu machen. Jeder Armsignalmast ist mit einem grofsen lateinischen Buchstaben zu bezeichnen; reichen die Buchstaben nicht aus, so erhalten die zusammengehörigen Gruppen von Wege- oder Ausfahr-Signalen eine gemeinsame Buchstabenbezeichnung und als Unterscheidungszeichen die römische Zifferbezeichnung des zugehörigen Hauptgleises (Textabb. 1976).

Abb. 1976.



Bezeichnung der Gruppen von Wege- und Ausfahr-Signalen.

Signale mit elektrischer Armkuppelung sind nach Textabb. 1977, 5a und 6a-Signale nach Textabb. 1978 und die „Halt"-Tafeln, über die beim Verschiebegeschäfte nicht vorgezogen werden darf, nach Textabb. 1979 darzustellen.

Abb. 1977.

Abb. 1978.

Abb. 1979.



Signal mit elektrischer Armkuppelung.

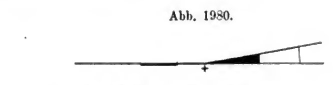
Bezeichnung der 5a- und 6a-Signale.

Bezeichnung der „Halt"-Tafeln.

Digitized by Google

Zu e). 1. **Sperrschienen**, Fühlschienen, sind als einfache Linien neben dem Gleise einzutragen (Textabb. 1980).

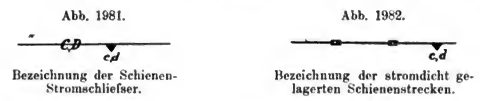
Abb. 1980.



Bezeichnung der Sperr- oder Fühl-Schienen.

2. **Schienenstromschliefser und stromdicht gelagerte „isolierte“ Schienenstrecken** werden nach Textabb. 1981 und 1982 dargestellt, der Schienenstromschliefser ist mit kleinen lateinischen

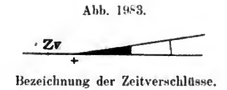
Abb. 1981. Abb. 1982.



Bezeichnung der Schienen-Stromschliefser. Bezeichnung der stromdicht gelagerten Schienenstrecken.

Buchstaben, entsprechend den zugehörigen Signalarmen zu bezeichnen. Weichen mit **Zeitverschlufs** erhalten die Bezeichnung Zv (Textabb. 1983).

Abb. 1983.

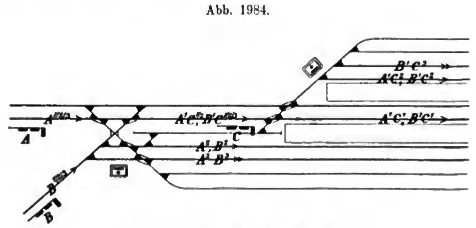


Bezeichnung der Zeitverschlüsse.

Zu f). **Kabelleitungen** werden durch —.—.—.— Linien dargestellt. Die gemeinsam geführten Leitungen sind durch eine einzige Linie anzugeben. neben die die Zahl der Leitungen zu schreiben ist (Textabb. 1985).

Zu g). Die **Fahrwege der Züge** sind durch Pfeile mit Buchstaben und Ziffern den zugehörigen Signalen entsprechend zu bezeichnen. Die Pfeile sind, in übersichtliche Gruppen geordnet kurz vor oder hinter der Abzweigung einzutragen (Textabb. 1984). Bei langgestreckten Bahnhöfen sind die Pfeilgruppen nöthigen Falles zu wiederholen.

Abb. 1984.

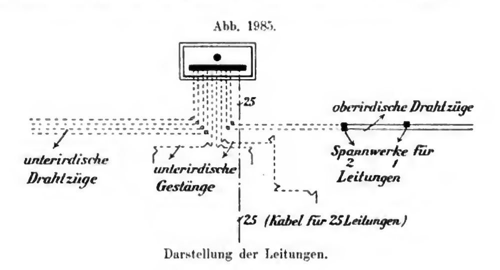


Bezeichnung der Fahrwege der Züge.

Digitized by Google

3. Die Leitungen von den Stellwerken nach den Signalen, Weichen, Riegelrollen sind, wenn oberirdisch durch einfache ausgezogene, wenn unterirdisch durch einfache gestrichelte Linien darzustellen, Ablenkrollen sind durch einen kleinen Kreis, Ablenkwinkel durch einen kleinen Winkel und Spannwerke durch kleine ausgefüllte Rechtecke zu bezeichnen (Textabb. 1985).

Abb. 1985.



Darstellung der Leitungen.

§ 43. Verschlufstafel.

1. Anordnung.

a) In der Verschlufstafel werden dargestellt: im Kopfe der Tafel: die Anordnung der Hebel und Blockfelder in der Reihenfolge, in der sie der vor dem Stellwerke stehende Wärter sieht; im übrigen Theile der Tafel: die Verschlüsse der Fahrstrafsen, Signale, Blockeinrichtungen und so weiter, die Abhängigkeiten der einzelnen Blockstellen unter einander und die zwangsweise festgelegte, oder die nur vorgeschriebene Reihenfolge der Bedienungsvorgänge.

b) Die Verschlufstafeln der verschiedenen Stellwerke sind so neben einander anzuordnen, dafs die zu einer Zugfahrt gehörigen Verschlufszeichen in derselben Reihe stehen.

Die allgemeine Einrichtung einer Verschlufstafel geht aus den Abbildungen der Tafeln XXVI und XXVII hervor. In den senkrechten Spalten werden die Verschlüsse der einzelnen Weichen, Signale, Blockfelder nachgewiesen, während jede wagerechte Reihe alle für eine bestimmte Zugfahrt erforderlichen Verschlüsse enthält. Die Reihenfolge der wagerechten Reihen ist so zu wählen, dafs zuerst alle Einfahrten von dem linken Ende des Planes her und dann alle Ausfahrten nach dem andern Ende aufgeführt werden, hierauf folgen die Einfahrten von dem rechten und schliefslich die Ausfahrten nach dem linken Ende des Planes. Die Fahrwege für jedes Streckengleis sind gruppenweise zusammenzufassen und die Fahrweggruppen durch kräftigere Linien zu trennen. Durchfahrten ergeben sich aus den Ein- und Ausfahrten; sie sind daher nicht in besonderen Reihen darzustellen. Die senkrechte Spalte an der linken Seite der Verschlufstafel „Signalbezeichnung" ist bei langen Verschlufstafeln an der rechten Seite, und wenn nöthig noch in der Mitte, an der Verschlufstafel eines Zwischenwerkes oder des Stationsblockwerkes zu

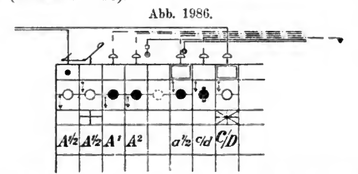
Digitized by Google

wiederholen. In der Spalte „Zugrichtung“ ist die nächste Zugmeldestation anzugeben. Die weitere Anordnung der senkrechten Spalten entspricht im Wesentlichen der Anordnung des einzelnen Stellwerkes, sodafs sich die Weichenhebel in der Verschlufstafel jedes Stellwerkes entweder in deren mittlerm Theile oder an dem einen Ende befinden. Das Blockwerk ist in der Verschlufstafel stets neben dem Hebelwerke darzustellen, selbst wenn es bei der Ausführung auf das Hebelwerk gesetzt wird.

2. Der Kopf der Verschlufstafel.

a) Die Blockfelder sind in Grundstellung darzustellen, und zwar die Felder der Streckenblockung bei ruhendem Zugverkehre, aber erlaubter Fahrt durch einen unausgefüllten, und bei verbotener Fahrt durch einen ausgefüllten Kreis, alle Felder der Stationsblockung ebenfalls durch einen ausgefülten Kreis. Leerplätze sind durch einen gestrichelten Kreis zu kennzeichnen. Neben dem Kreise ist ein hoch oder tief stehender Pfeil einzutragen, je nachdem das Feld in Grundstellung entblockt oder geblockt ist[844]). Besitzt das Blockfeld keine Riegelstange, so wird der Pfeil gestrichelt. Gleichstromfelder sind aufserdem durch einen senkrechten Querstrich zu kennzeichnen. Ueber den Blockfeldern ist eine Reihe zur Darstellung der elektrischen, unter ihnen eine Reihe zur Darstellung der mechanischen Sperreinrichtungen anzuordnen: über den Feldern ist der Verschlufswechsel[845]) durch ein Rechteck und die elektrische Druckkopfsperre durch einen ausgefüllten kleinen Kreis darzustellen. Unter den Feldern sind die mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschlufs durch das Zeichen +, die mechanische Druckkopfsperre ohne Signalverschlufs durch ++, die gemeinsame Wiederholung- und Unterwegsperre, abgekürzt: Hebelsperre[846]) durch ⨯ und die halbe Hebelsperre[847]) durch ⌵ kenntlich zu machen. Sind mehrere mechanische Sperren unter einem Blockfelde angeordnet, so sind sie zusammen in einer Spalte darzustellen; beispielsweise bedeutet das Zeichen ⋡, dafs das darüber stehende Blockfeld mit einer mechanischen Druckknopfsperre ohne Signalverschlufs und einer halben Hebelsperre in Wechselwirkung steht. Ueber den elektrischen Sperren sind die Blocktasten, Wecker, Leitungen und dergleichen darzustellen (Textabb. 1986).

Abb. 1986.



Darstellung der Blockfelder im Kopfe der Verschlufstafel.

844) S. 938 und 940.
845) S. 1349.
846) S. 1450.
847) S. 1468.

Digitized by Google

b) Fahrstrafsenhebel werden durch ein stehendes Kreuz dargestellt und mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet, die den grofsen lateinischen Buchstaben der Signale und Fahrwege (§ 42, 2 d) entsprechen. Signalhebel sind durch Zeichen darzustellen, die der Grundstellung der Signale entsprechen (§ 42, 2 d). Stromschliefser für Fahrstrafsen- und Signal-Hebel sind durch einen Pfeil anzudeuten (Textabb. 1987).

Abb. 1987.

	Fahrstrafsenhebel.						*Signalhebel*							
	+		+		+		Γ	Γ	Γ				6⊤°	
	a^1	a^2	*c*	*d*			A^1	A^2	*C*	*D*			4	

Darstellung der Fahrstrafsen- und Signal-Hebel im Kopfe der Verschlufstafel.

c) Weichenhebel werden durch die gemeinsame Ueberschrift: „Weichenhebel“ und durch die Nummer der Weiche bezeichnet. Ist eine Weiche mit einer Sperrschiene gekuppelt, so wird der Weichennummer die Bezeichnung „Sp“ beigefügt; bei Sicherung einer Weiche durch einen Zeitverschlufs erhält die Weichennummer den Zusatz „Zv“. Bei Verbindung der Weichenzungen mit einer Ueberwachungsvorrichtung (§ 37, 6) erfolgt der Zusatz „Wk“. Hebel für Gleissperren werden durch „Gs“ gekennzeichnet und, falls mehrere Gleissperren vorhanden sind, aufserdem durch die Ordnungsnummer I, II, die Riegelung durch Rollen in Signal- und Riegelhebelleitungen, die Handverschlüsse und Sperrschienen-Hebel werden durch entsprechende Ueberschriften bezeichnet (Textabb. 1988).

Abb. 1988.

Riegelung durch									*Sperrschienenhebel*	*Weichenhebel*						
Rollen in							*Handverschlufs*									
dem Signaldrahtzuge		*der Leitung des Riegelhebels*														
A 1/2		*I/II*			*III*					*Zv.*			*Sp.*			
1		3	5		9	10	31		*b 1/2*	1	2 a/b	c/d	3	4/6	5	14/Gs I

Darstellung der Weichen- und Riegel-Hebel,
Handverschlüsse und Sperrschienen im Kopfe der Verschlufstafel.

3. Darstellung der Verschlüsse.

Die Spalten der Verschlufstafel unter dem Kopfe sind nur da auszufüllen, wo es vorgeschrieben, oder zur Erzielung von Abhängigkeiten nothwendig ist, einen Hebel umzulegen, ein Blockfeld zu verwandeln, oder einen Stellwerkstheil oder ein Blockfeld zu verschliefsen. Die Bedienungsvorgänge sind in der Regel nur bis zum Ziehen des Fahrsignales darzustellen. Innerhalb jeder Reihe erhält der darin für eine Zugfahrt dargestellte Bedienungsvorgang eine fortlaufende

Digitized by Google

Zifferbezeichnung, wie in Tafel XXVI und XXVII angegeben. Bei gleichzeitigen Bedienungsvorgängen wird die Ziffer der empfangenden Stelle eingeklammert. Die Spalten für die Streckenfelder werden nicht ausgefüllt. Zur Ausfüllung der Spalten sind folgende Zeichen anzuwenden:

Blockfeld	● in Grundstellung verschlossen, ○ verwandelt.
Fahrstrafsen-hebel	+ in Grundstellung verschlossen, ■ in Grundstellung lediglich durch einen andern Fahrstrafsenhebel verschlossen, ⊞ in Grundstellung lediglich durch ein Blockfeld verschlossen, — in gezogener Stellung verschlossen.
Signalhebel	┬ in Grundstellung verschlossen, ┌ ┌ ┌ in „Fahrt"-Stellung.
Hebel des Signales 6a	▀ in „Halt"-Stellung verschlossen.
Weichenhebel, Sperrschienen-hebel	+ in Grundstellung / — in gezogener Stellung: verschlossen.
Weiche	+ in Grundstellung / — in gezogener Stellung: verriegelt oder durch Handverschlufs verschlossen.
Gleissperre	+ in Grundstellung verschlossen.

4. Bei der Vorlage eines Stellwerksentwurfes braucht die Verschlufstafel nicht in vollem Umfange dargestellt zu werden, im Allgemeinen genügt die Darstellung ihres Kopfes. Die übrigen Angaben (§ 43, 3) sind dann nach erfolgter Genehmigung des Entwurfes nachzutragen.
5. Die Verschlufstafeln sind, soweit ihr Umfang dem nicht entgegensteht, mit dem Lageplane auf gemeinsamem Blatte darzustellen.

§ 46. Erläuterungsbericht.

Im Erläuterungsberichte ist die ganze Anordnung der Sicherungsanlage, soweit erforderlich, zu begründen. Dabei sind grundsätzlich alle die Angaben über Betriebsverhältnisse und Stellwerke fortzulassen, die aus dem Lageplane und der Verschlufstafel ohne Weiteres zu ersehen sind. Dagegen ist anzugeben, aus welchem Grunde alte Anlagen beseitigt werden sollen, und welche Verbesserungen der Anlagen beabsichtigt sind.

Digitized by Google

Buchstäbliches Namen- und Sachverzeichnis zum IV. Abschnitt.

Digitized by Google

E.

F.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

S.

Digitized by Google

Digitized by Google

T.

Digitized by Google

Digitized by Google

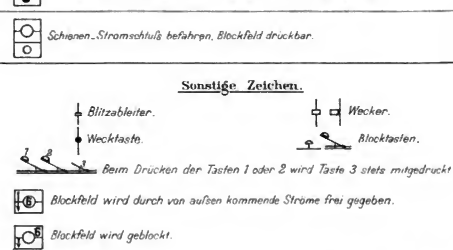
Digitized by Google

Digitized by Google

Darstellungsweise der Blockfelder.

1	Blockfenster weiſs.
2	Blockfenster rot.
3	Blockfeld frei (Riegelstange oben)
4	Blockfeld geblockt (Riegelstange unten)
5	A — Signalhebel A {frei bei freiem / gesperrt bei geblocktem} Felde (Geblockter Signalhebel.)
5a	A/B/C — Alle Signalhebel A, B, C {frei bei freiem / gesperrt bei geblocktem} Felde (Geblockte Signalhebel.)
6	**Druckknopfsperre. (6-7a)** A — Signalhebel A ist so eingerichtet, daſs eine Bedienung, Blocken, des Blockfeldes nicht stattfinden kann, bevor der Signalhebel mindestens einmal in die Fahrtstellung gebracht und wieder zurückgelegt ist. Bei geblocktem Blockfelde Signalhebel gesperrt.
6a	A1/2/3 — Einer der Signalhebel A1, A2, A3 muſs mindestens einmal bedient sein, bevor das Blockfeld drückbar wird. Bei geblocktem Blockfelde alle Signalhebel gesperrt.
7	C — wie unter 6 jedoch Signalhebel C frei bei freiem und geblocktem Blockfelde, letzteres jedoch nur in der Haltstellung des Signalhebels drückbar.
7a	C1/2/3 — wie unter 6a jedoch Signalhebel wie 7.
8	**Hebelsperre. (8 u. 8a)** A — Signalhebel A kann bei freiem Blockfelde nur einmal gezogen und zurückgelegt werden, worauf er sich selbsttätig festlegt. Bei geblocktem Blockfelde Signalhebel gesperrt.
8a	B/C/D — Einer der Signalhebel B, C oder D kann bei freiem Blockfelde einmal gezogen und zurückgelegt werden, worauf sämtliche Hebel B, C oder D selbsttätig gesperrt werden. Bei geblocktem Blockfelde sämtliche Signalhebel gesperrt.
9	**Elektrische Druckknopfsperre. (9 u. 9a)** Blockfeld nicht drückbar bevor Schienen-Stromschluſs befahren.
9a	Schienen-Stromschluſs befahren, Blockfeld drückbar.

Sonstige Zeichen.

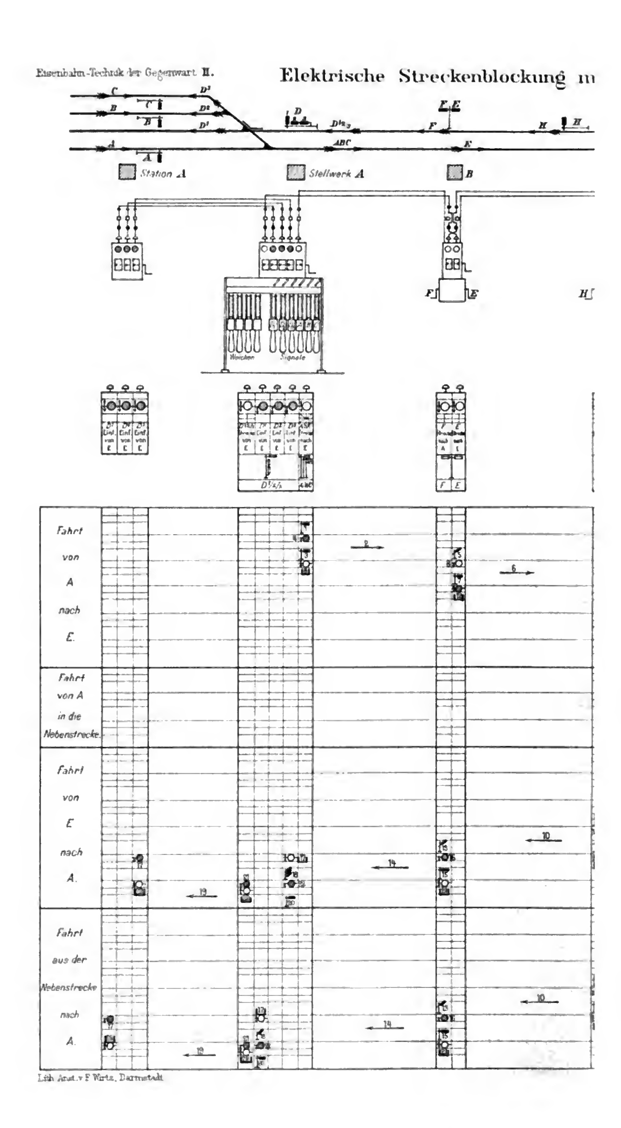


Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Digitized by Google

Digitized by Google

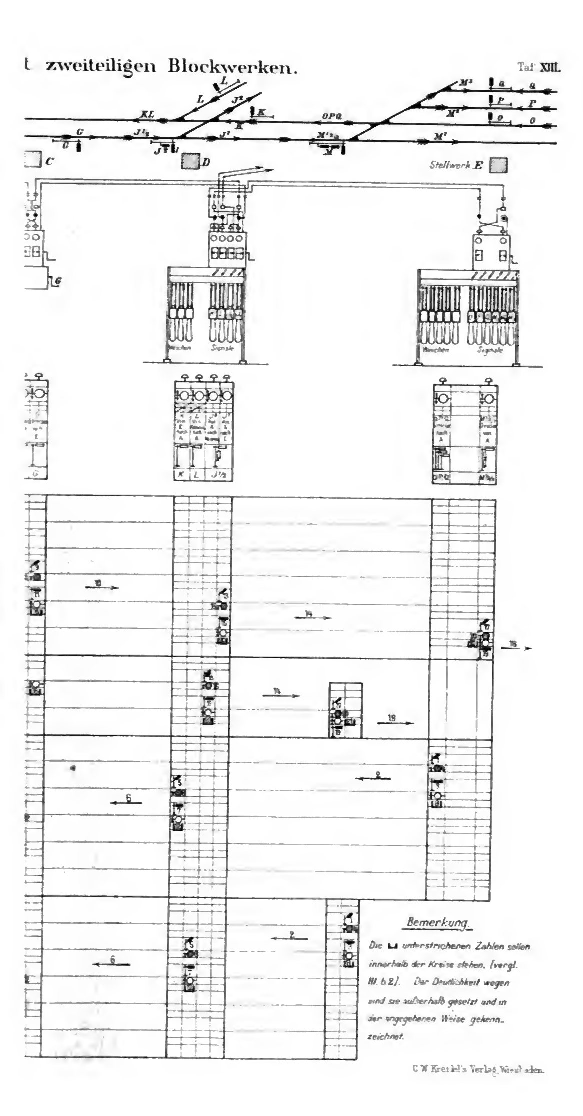
Elektrische Streckenblockung m



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Digitized by Google

t zweiteiligen Blockwerken. Taf. XIII.



Bemerkung.

Die ⊔ unterstrichenen Zahlen sollen innerhalb der Kreise stehen. (vergl. III. b.2). Der Deutlichkeit wegen sind sie außerhalb gesetzt und in der angegebenen Weise gekennzeichnet.

C.W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Digitized by Google

Digitized by Google

Elektrische Streckenblockung n

Station A

Stellwerk A

B

Weichen Signale

Fahrt von A nach E

Fahrt von A in die Nebenstrecke

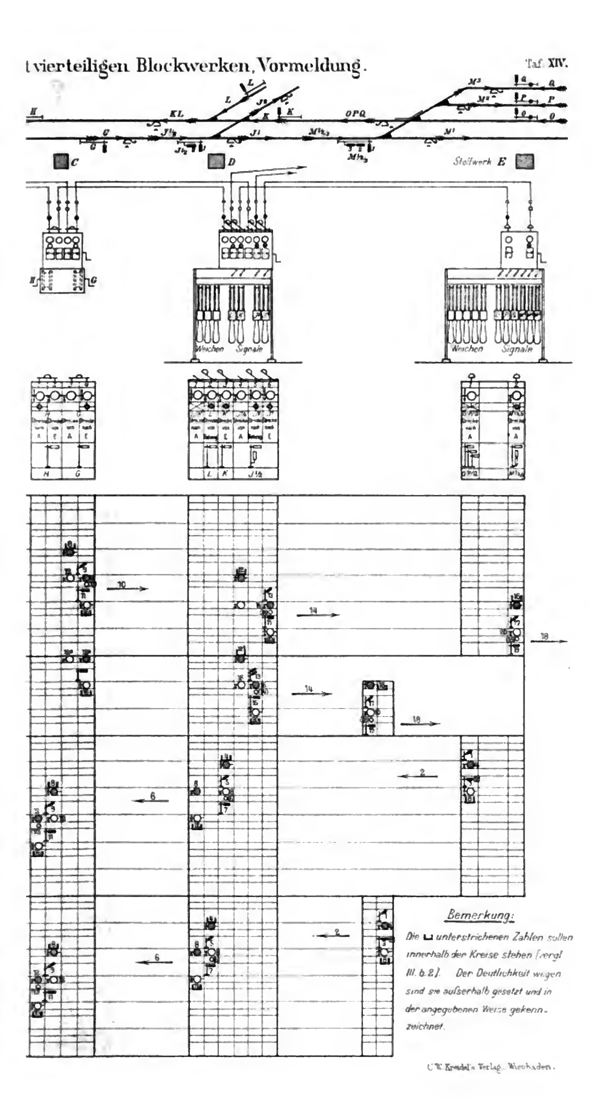
Fahrt von E nach A

Fahrt aus der Nebenstrecke nach A

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Digitized by Google

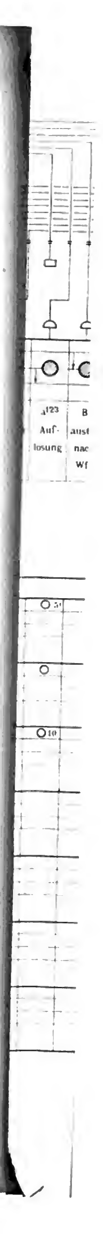
t vierteiligen Blockwerken, Vormeldung.



C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

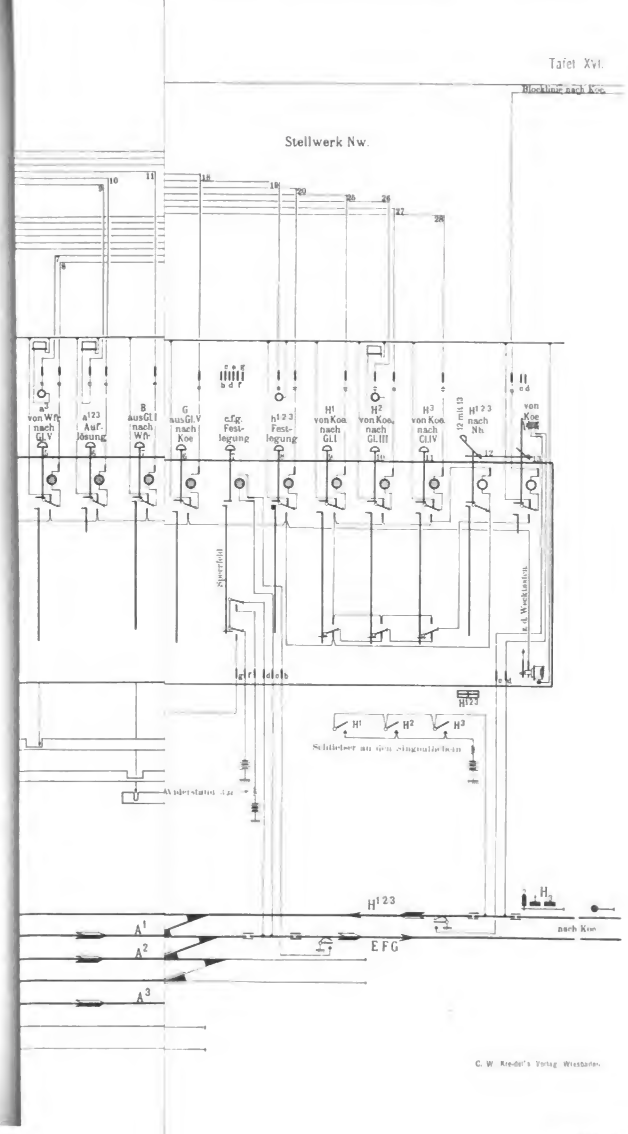
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



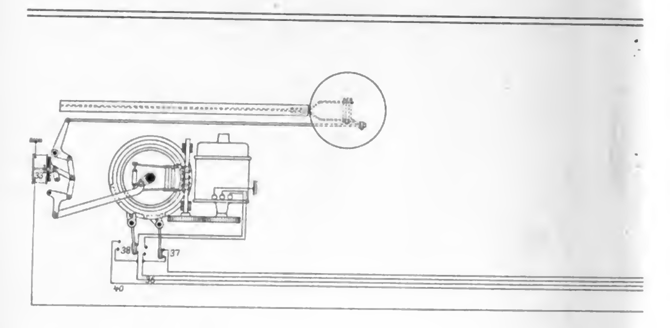
C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Digitized by Google

Schaltungsübersicht für elektr



a

S

Signalstellhebel

Fahrstrafsenhebel

Weichenstellhebel

Fahrstrafsenschieber

Signalschalterachse

Signalschalter

Fahrstrafsenschalter

Weichenschalterachse

Weichenschalter

Weich

b

0 V

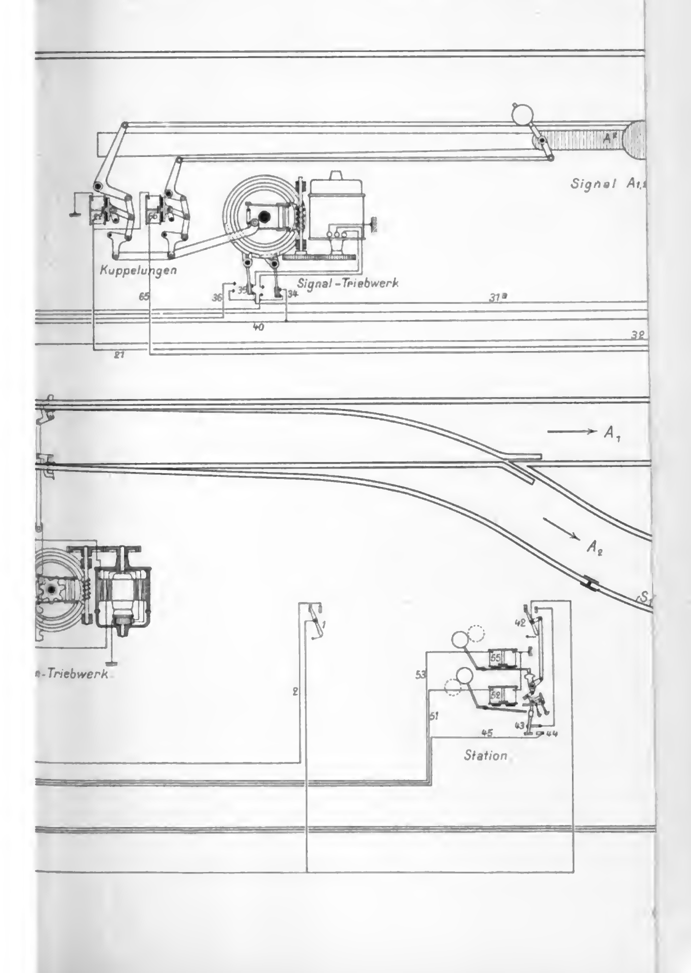
24 V

120 V

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Digitized by Google

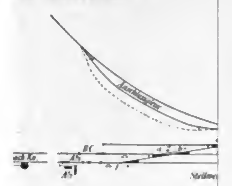
sche Weichen- und Signal-Triebwerke.



Digitized by Google

Digitized by Google

...wei Stellwerken.



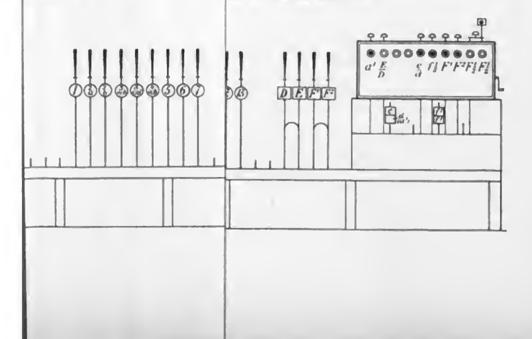
...erk Wb.

...	c			f1	f2	A1	A2	B	C		
						6					
	+			+	+		5				
	+			$\bar{7}$	+						
	+			+	$\bar{7}$						
	+							3			
	$\bar{2}$			+	+				4		

Stellwerk Ob.

D	E	F1	F2	e	d (a11)			f1	f2		a1	E/D			e/d	f1/2	F1	F2	F2/1	F1/2	Signale.
				+	$\bar{1}$						2 ○										A1
								+	+							●	●	●			A2
3				+	$\bar{1}$										2 ○						D
	4			$\bar{2}$	+			+	+		●				3 ○	●					E
		6		+				$\bar{4}$	+							5 ○	○ (3)	●			F1
			7	+				+	$\bar{5}$							6 ○	●	○ (3)			F2
																					B
								+	+								●	●			C

...ellwerk Wb. ...bb. 5. **Stellwerk Ob.**



Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XX.

llwerk Bn.

Stellwerk Bs.

rrenhebel | Signa[lhebel] | [Fah]rstrafsenhebel | Sperrsch. | Signalhebel | Weichen- u. Gleissperrenhebel | Riegelr. im Signaldrahtzuge | Signalhebel | Schranken winden | Bezeich. d. Signale

5 4 2 1 | A^1 A^2 | g h i^1 i^2 k^1 k^2 k^1 k^2 | F G H | Zb 16 Gs IV 17 18 19 | $J\frac{1}{2}$ $K\frac{1}{2}$ 16 18 19 | J^1 J^2 K^1 K^2

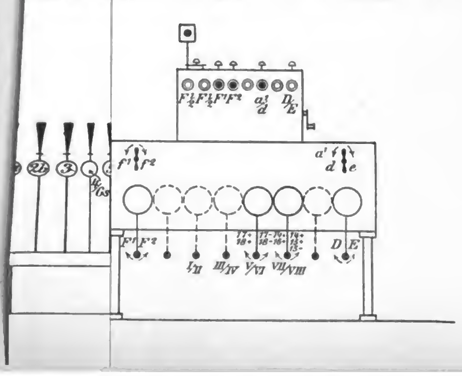
Signale: A^1, A^2, A^3, F, G, H, J^1, J^2, K^1, K^2, B, C, D, E

von

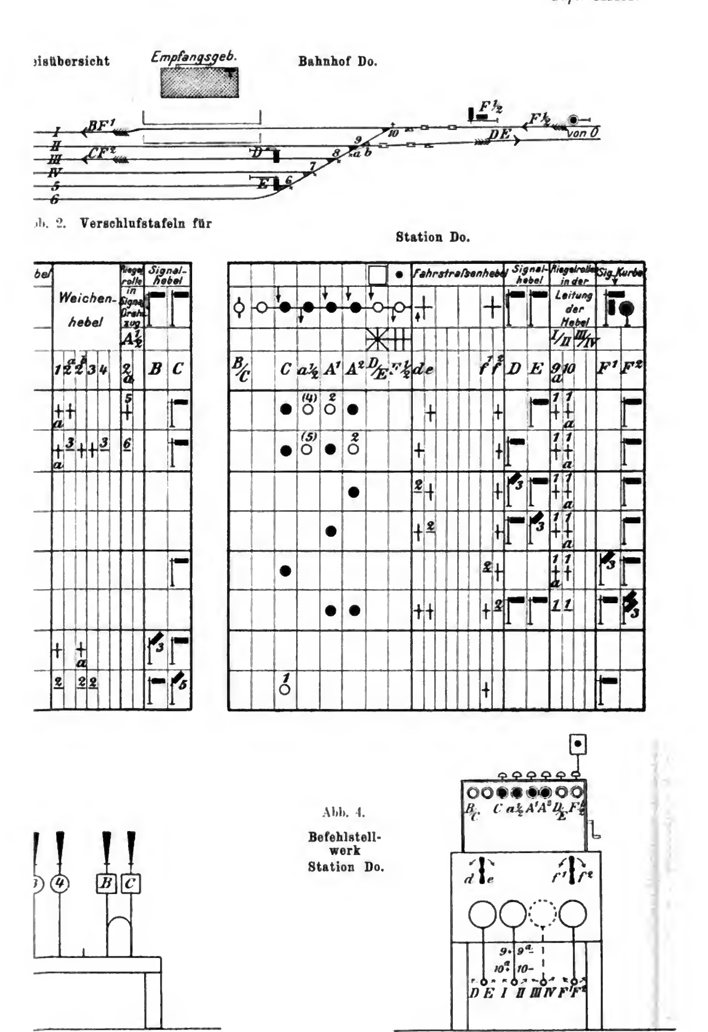
…k Ot.

Stellwerk Wb.

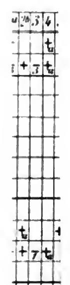
…hebel	Signa…	Straſsenhebel		Signalhebel		Riegelrollen (in der Leitung des Riegelhebels)									Signalhebel		Richtung der Züge	Bezeichnung d. Signale
						I/II	III/IV	V/VI		VII/VIII								
	A¹ A…	a¹/d	e	F¹	F²			17	18	14	15	16			D	E		
	6	2						1	1 a	1 a		1					Von M in Gleis II	A¹
																	Von M in Gleis III	A²
		2						1	1 a	1 a					4		Nach V aus Gleis II	D
			2					1	1 a	1 a	1	1				3	Nach V aus Gleis III	E
				6				4 a	4								Von V in Gleis I	F¹
								2	2	2 a	2	2					Von V in Gleis III	F²
																	Nach M aus Gleis I	B
																	Nach M aus Gleis III	C



Digitized by Google



Digitized by Google

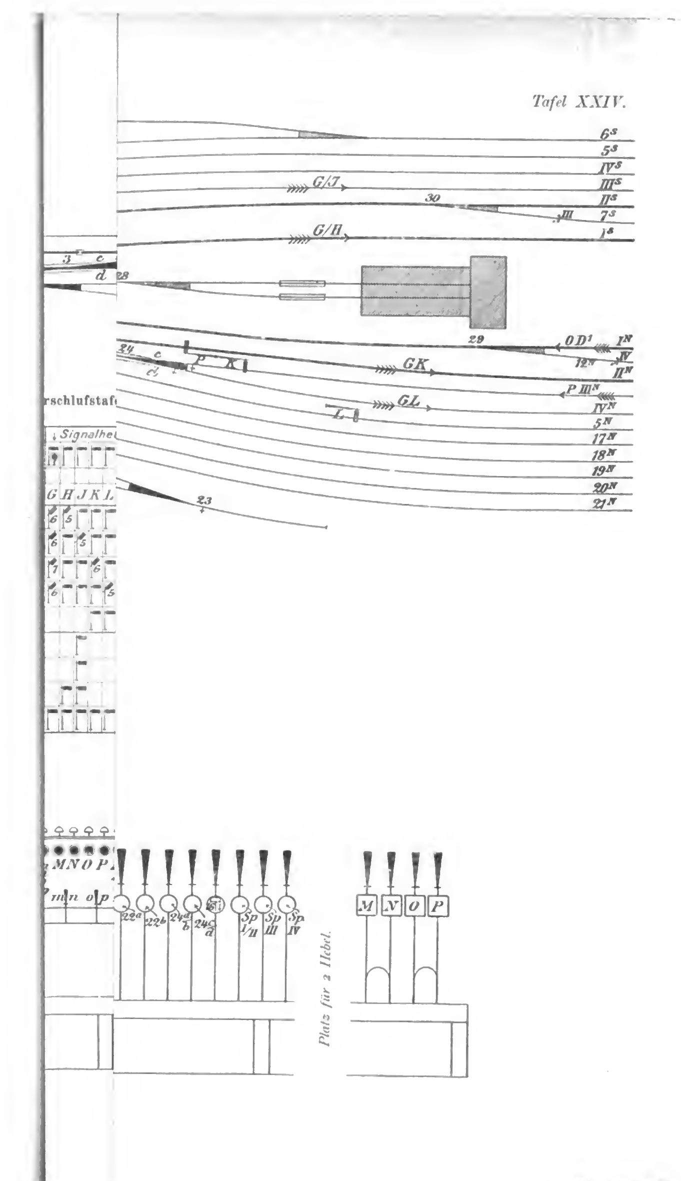




Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel XXIV.



Digitized by Google

Digitized by Google

Abb. 1.

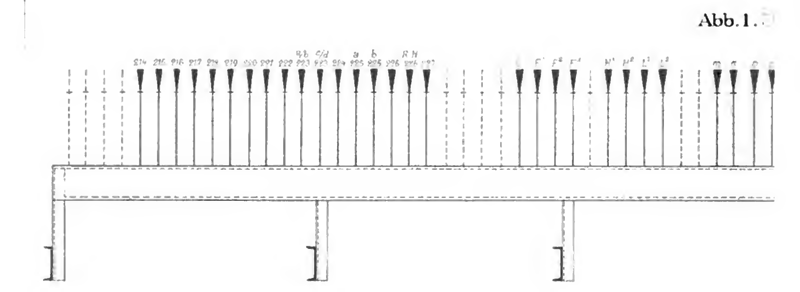


Abb. 2. G

a

222 + a d b r 225 b 227 226 224

b

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

VIII VII VI V IV III II I

v u t s r q p o n m

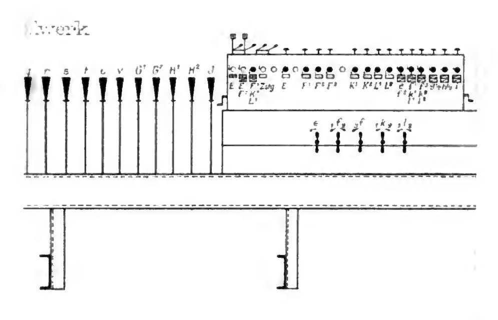
814 815

Empfangs-Gebäude

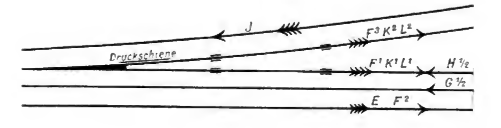
Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt.

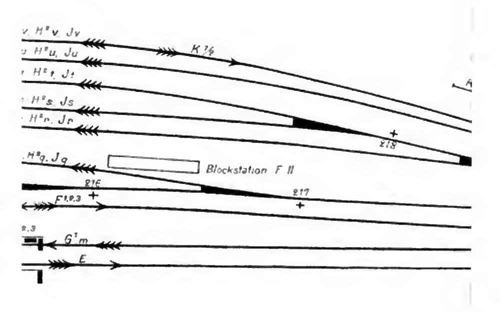
Digitized by Google

…werk.

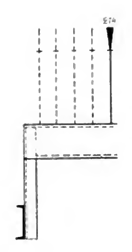


…splan.



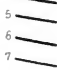


Digitized by Google











th. Anst. v F. Wirtz Darm

Digitized by Google

Vienen (Vi)

Rw

C,E

A ½

A

Zv

km

Rs.

Q

K

J

Lq

B ½

B

Jversberg (Jv)

km

Rw. Blockstation mit Abzweigung aus einer zweigleisigen Bahn in einen Bahnhof. Einzelsicherung durch Zeitverschlufs.

Rs. B werk für die Westsi-
g mmung zur Signalg r
fe erk für ein- und zw e
be nden Falle ausnahm g
n Bahnen wegbleibe g
durch Wechsel- un n
iegelung durch Ri
tzuge.

Digitized by Google

Tafel XXVII.

Verschlufst

R

Ro.

Signalhebel

Weichenhebel

Signalhebel

Fahrstraßenhebel

Signalbezeichnung

S

$\frac{JK}{T^2}$

$\frac{JK}{T^1}$

UR

UR

UR

$\frac{U^2}{Q}$

$\frac{V}{Q}$

Digitized by Google

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
625 EI6 C001 v.2:4
Eisenbahn-technik der Gegenwart ...
3 0112 088617060

Digitized by Google